

**UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE**

**Fakulta tělesné výchovy a sportu**

**Laboratoř sportovní motoriky**

**Bakalářská práce**

**2016**

**Zdeňka Toman Hrušková**

**UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE**

**Fakulta tělesné výchovy a sportu**

**Laboratoř sportovní motoriky**

**Kondiční programy seniorů**

**Fitness Programs for Seniors**

Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce:

**Prof. Ing. Václav Bunc, CSc.**

Vypracovala:

**Zdeňka Toman Hrušková**

**Praha, 2016**

Prohlašuji, že jsem závěrečnou bakalářskou práci zpracovala samostatně pod vedením Prof. Ing. Václava Bunce, CSc. a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, dne: 3. 8. 2016

Zdeňka Toman Hrušková

### Evidenční list

Souhlasím se zapůjčením své diplomové práce ke studijním účelům. Uživatel svým podpisem stvrzuje, že tuto diplomovou práci použil ke studiu a prohlašuje, že ji uvede mezi použitými prameny.

Jméno a příjmení:

Fakulta / katedra:

Datum vypůjčení:

Podpis:

---

Děkuji Prof. Ing. Václavu Buncovi, CSc. za pomoc a cenné rady, které mi poskytl při zpracování bakalářské práce.

## ABSTRAKT

**Název:** Kondiční programy seniorů.

**Cíl práce:** Jedná se o případovou studii. Cílem bakalářské práce bylo zjistit u třech seniorů, zda individuálně navržený intervenční program, má vliv na udržení a zlepšení jejich kondice.

**Použité metody:** Pohybové intervence se zúčastnili tři senioři ve věku 71 – 80let. Dva muži ve věku 74 a 80let a jedna žena ve věku 71 let. Úroveň funkční tělesné zdatnosti byla měřená pomocí modifikované testovací baterie *Senior Fitness Testu* (Rikli, Jones 2013), síla stisku ruky pomocí *Hand Gripu* dynamometru a tělesná kompozice pomocí *bioelektrické impedance (BIA)*, která se využívá k měření tělesného tuku a tukuprosté hmoty. Senioři byli testováni na začátku a po skončení pohybové intervence. Intervenční program byl realizován po dobu 8 týdnů, uskutečňoval se 2x týdně po dobu 40minut, střední intenzitou. Byly sledovány procentuální změny ve vybraných proměnných. Výsledky byly porovnávány s normativními výsledky testů.

**Výsledky:** Výsledky testování potvrdily změny vyvolané intervenčním programem. Sed-vztyk ze židle: zlepšení u probanda 1 o 11,1%, u probanda 2 o 5,3% a u probanda 3 bez změny. Hloubka předklonu: zlepšení u probanda 1 o 5,0%, u probanda 1 o 33,3%, u probanda 3 bez změny. Dotyk prstů za zády: zlepšení u probanda 1 o 25%, u probanda 2 a 3 bez změny. Šest minut chůze: zlepšení u probanda 1 o 2,1%, u probanda 2 o 1,8%, u probanda 3 o 0,9%. V tělesném složení nedošlo ke změnám.

**Závěr:** Osmitýdenní intervenční program stačil k tomu, abychom ovlivnili svalovou sílu a svalovou vytrvalost zúčastněných seniorů.

**Klíčová slova:** Aktivní stárnutí, intervence, síla, senior fitness test, kondice.

## **ABSTRACT**

**Title:** Fitness programs for seniors.

**Objectives:** The purpose of the following thesis is to test three seniors and to determine, if an offered intervention program influenced and improved their condition.

**Methods:** Three seniors 71 – 80 years old took part in the program. Two men at the age of 74 and 80 and a woman at the age of 71. The level of a functional body fitness was measured with the help of a modified test battery Senior Fitness Test (Rikli, Jones, 2013), the strength of hand pressure with Hang Grip dynamometer and the body composition with a bioelectrical impedance (BIA), which is used for body fat and fat free mass measurements. The seniors were tested at the beginning and at the end of the program. The intervention program was carried out in the course of 8 weeks, performed 2x a week for 40 minutes at an average intensity. The performance changes were recorded and differences calculated. Final results were compared to test SFT values.

**Results:** Test results proved that a chosen intervention program led to changes. Following results have been achieved: 30-Second Chair Stand Test: proband 1 improvement of 11, 1%, proband 2 improvement of 5, 3% and proband 3 no change; Chair Sit-and-Reach Test: proband 1 improvement of 5, 0%, proband 2 improvement of 33, 3% and proband 3 no change; Back Scratch Test: proband 1 improvement of 25%, proband 2 and 3 no change; 6- Minute Walk Test: proband 1 improvement of 2, 1%, proband 2 improvement of 1, 8% and proband 3 improvement of 0, 9%. There were no recorded changes in body composition.

**Conclusion:** Eight weeks intervention program was enough to influence the muscle strength and endurance of seniors who took part in the test.

**Keywords:** Active aging, intervention, muscle strength, senior fitness test, conditional fitness.

# OBSAH

1. ÚVOD.....	10
2. TEORETICKÁ ČÁST.....	11
2.1. Stáří a stárnutí .....	11
2.1.1. Stárnutí .....	12
2.1.2. Aktivní stárnutí.....	12
2.1.3. Well - being .....	13
2.1.4. Tělesné změny ve stáří .....	14
2.1.5. Fyzické rozdíly mezi seniory.....	16
2.2. Význam pohybové aktivity .....	16
2.2.1. Kondiční příprava.....	19
2.2.2. Stanovení objemu a intenzity pohybových aktivit.....	19
2.2.3. Zdravotně orientovaná zdatnost.....	22
2.2.4. Svalová zdatnost, stabilita a kloubní pohyblivost.....	24
2.2.5. Zásady prováděných cvičení pro seniory.....	25
2.2.6. Vhodné alternativní způsoby pohybové aktivity .....	28
2.2.7. Hodnocení tělesné zdatnosti seniorů .....	29
2.2.8. Shrnutí teoretické části .....	30
3. CÍLE PRÁCE A VĚDECKÉ OTÁZKY .....	31
3.1. Cíl práce .....	31
3.2. Vědecké otázky .....	31
4. METODIKA PRÁCE.....	32
4.1. Charakteristika probandů .....	32
4.2. Bioelektrická impedanční analýza (BIA).....	33
4.3. Hand Grip.....	34
4.4. Senior fitness test (SFT).....	34
4.4.1. Popis provedení jednotlivých testů.....	35
4.5. Intervenční program seniorů .....	39
4.6. Vstupní testy .....	39
4.7. Kontrolní testy.....	40
4.8. Hodnocení .....	40
5. VÝSLEDKY .....	42
6. DISKUZE .....	51
7. ZÁVĚR.....	58
7.1. Základní pohybová doporučení pro seniory.....	58
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....	60



SEZNAM TABULEK .....	64
SEZNAM GRAFŮ .....	65
SEZNAM PŘÍLOH .....	66

## SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

ACSM – American College of Sport Medicine  
ADL – activity of daily living  
BCM – body cell mass  
BIA – bioelektrická impedanční analýza  
BMI – Body Mass Index  
DK – dolní končetiny  
Et al – et alli –  
ECM – extra cellular mass  
ICW – intra cellular mass  
HK – horní končetiny  
LBM – lean body mass  
LF MU – Lékařská fakulta Masarykovy univerzity  
Km – kilometr  
Min – minuta  
PA – pohybová aktivita  
PRE – Borgova škála  
SF – srdeční frekvence  
SF<sub>max</sub> – maximální srdeční frekvence  
SFT – senior fitness test  
TBW – total body water  
USA – Spojené státy Americké  
WHO – Světová zdravotnická organizace

# 1. ÚVOD

Populace členských zemí Evropské unie má rozličnou věkovou strukturu. Česká republika se dosud nachází mezi zeměmi, jejichž populace je relativně mladá. Nejvíce seniorů žije v současné době v Itálii (19,1%), dále v Řecku, Švédsku, Španělsku a Německu. Populace České republiky bude nadále významně stárnout a lze očekávat, že v průběhu několika desetiletí zestárne nejen populace jako taková, ale zejména populace starších lidí (Holmerová, 2007). Nejvyšší počet obyvatel ve věku 65 a více let se očekává v 50. letech 21. století, kdy by mohl být až dvojnásobný ve srovnání se současným stavem. (<http://www.geriatric.cz/dokumenty/VybrKapZGerontologie.pdf>, [cit. 2015-05-03]).

Stárnutí je univerzální proces postihující živou hmotu. Probíhá kontinuálně od početí, ale za jeho skutečný projev je považován teprve pokles funkcí, který nastává po dosažení sexuální dospělosti.

Seniorská populace je velice heterogenní a mezi seniory panují velké fyzické rozdíly, proto je velmi komplikované držet se doporučení v sestavování pohybových programů. K seniorům bychom proto měli přistupovat individuálně a přihlížet k jejich aktuálnímu zdravotnímu stavu. Mezi hlavní rozdíly patří genetická vybavenost, onemocnění, životní styl, pohlaví, chování člověka, prostředí a vzdělání.

Jako prevenci ve stáří bych uvedla změnu životního stylu, ze sedavého na aktivní, zlepšení životních podmínek, které mají přímý vliv na stárnutí, změnu stravovacích a pohybových návyků. To vše pak vede nejen k prodloužení délky života, ale hlavně k jeho zkvalitnění. Pravidelná pohybová aktivita může v každém věku ovlivnit úroveň duševního a tělesného zdraví.

Pohybové programy mají za cíl udržet a rozvíjet aerobní zdatnost a svalovou sílu a vybrat pro seniory tu nejvhodnější pohybovou aktivitu, která jim bude blízká. Cílem kondičních programů seniorů je zachování funkční nezávislosti a soběstačnosti.

Teoretická část práce poskytuje ucelený přehled kondičních a zdravotně orientovaných programů vhodných pro seniory.

V praktické části jsem zhodnotila intervenční program pro tři aktivní seniory ve věku 71, 74 a 80let, který trval osm týdnů a byl uskutečňován 2x týdně střední intenzitou. Následně jsem vyhodnotila a posoudila jeho vliv na udržení fyzické kondice.

## 2. TEORETICKÁ ČÁST

### 2.1. Stáří a stárnutí

Stáří je obecné označení pozdních fází ontogeneze, přirozeného průběhu života. Jde o projev a důsledek involučních změn funkčních i morfologických, probíhajících druhově specifickou rychlostí s výraznou interindividuální variabilitou a vedoucích k typickému obrazu označovanému jako stařecký fenotyp. Ten je modifikován vlivy prostředí, zdravotním stavem, životním stylem, vlivy sociálně ekonomickými a psychickými včetně aspirace, sebehodnocení, adaptace a přijetí určité role. Mnohočetnost a individuálnost příčin a projevů, jejich heterochronie (nástup v různém věku), vzájemná podmíněnost i rozpornost jsou příčinou obtížného vymezení a členění stáří. Obvykle se proto rozlišuje stáří kalendářní, biologické a sociální (Kalvach et al, 2012).

Kalendářní stáří je jednoznačně vymežitelné, ale nepostihuje zcela interindividuální rozdíly. I arbitrární věková hranice se posouvá, neboť se prodlužuje očekávaná doba dožití a průběžně se zlepšuje zdravotní a funkční stav nově stárnoucích generací. (Spirduso 2005) definuje stáří na:

- Počínající stáří – 65 – 74let, mladí senioři, young old. Obvykle dominuje zájem o pracovní uplatnění, seberealizaci a participaci (pracovní naplnění, volnočasové aktivity).
- Vlastní stáří – 75 – 84let, staří senioři, old – old. Často nastupují zdravotní problémy, narůstá potřeba rehabilitačních a rekondičních programů, senioři potřebují více času na odpočinek.
- Dlouhověkost – 85 a více let, velmi staří senioři, oldest old, very old – old. Narůstají problémy se soběstačností, s potřebou péče a podpory, i když i v této kategorii jsou mnozí lidé fit a nezávislí (Kalvach et al, 2012).

Přesněji stáří určujeme podle biologického stáří. Biologické stáří je označení pro konkrétní míru involučních změn daného jedince, poklesu potenciálu zdraví (vzájemně provázané zdatnosti, odolnosti a adaptability). Jde o souhrn nezvratných biologických změn, případně genových expresí predikující zvýšené riziko nemocí, funkčních deficitů, úmrtí, případně i maximální čas zbývající do přirozené smrti u daného člověka. Vnější vyjádřením involučních změn je pokles výkonnosti, míra funkčního zdraví, ale taky subjektivní vnímání věku, související s vnímáním úbytku či naopak dostatku sil (Uotinen

in Kalvach, 2012). Z různých studií vyplývá, že individuální rozdíly v tělesném složení jsou u seniorů větší než u ostatních věkových skupin. Tělesné složení je jedním z nejdůležitějších ukazatelů vývojového stupně v průběhu ontogeneze, úrovně zdraví, výkonnosti, tělesné zdatnosti a výživy (Pařízková, 1998).

Sociální stárí je dáno souhrnem sociálních změn, změn sociálních rolí, postojů, sociálního potenciálu, souhrnem znevýhodnění a typických životních událostí pokročilého věku, jakými jsou penzionování, pokles životní úrovně, nezaměstnanost, ovdovění, ztráta perspektiv a aspirací, přijetí role penzisty a starého člověka, obvykle v souvislosti s funkčními deficity a různou mírou znevýhodnění oproti mládí. Za počátek sociálního stárí se považuje odchod do důchodu či věk vzniku nároku na starobní důchod (Kalvach et al, 2012).

### 2.1.1. Stárnutí

Stárnutí (involuce) je univerzální proces postihující živou hmotu. Probíhá kontinuálně od početí, ale za jeho skutečný projev je považován teprve pokles funkcí, který nastává po dosažení sexuální dospělosti. Involuce není dosud jednoznačně definována a je převážně popisována jednotlivými vlastnostmi a projevy (Hocman, 1981 in Kalvach 2004). Jde o složitý komplex dějů, které se vzájemně prolínají a podmiňují na úrovni molekulární, subcelulární a celulární. Výsledkem stárnutí je stárí (senium). Procesy stárnutí souvisejí s přirozenou délkou života. Ta je druhově specifická, ale vykazuje významnou interindividuální variabilitu. Asi 25% variability je dána geneticky a 75% epigenetickými faktory včetně vlivu prostředí a způsobu života, zvláště stravy a pohybové aktivity (Christensen, Vaupel in Kalvach 2004).

### 2.1.2. Aktivní stárnutí

Aktivní stárnutí je „proces co nejlepšího využití příležitosti pro zdraví, participaci a bezpečnost ke zlepšení pohybové kvality života lidí v průběhu stárnutí“. Slovo aktivní se přitom vztahuje na „pokračující participaci ve všech oblastech života, tedy v oblasti společenské, ekonomické, kulturní, duchovní a občanské, ne jen schopnost fyzické aktivity či participace na trhu práce“ (WHO, 2002) ([http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/67215/1/WHO\\_NMH\\_NPH\\_02.8.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/67215/1/WHO_NMH_NPH_02.8.pdf), [cit. 2015-06-20]). Takto aktivní stárnutí definuje Světová zdravotnická organizace (WHO) a

představuje zároveň nejvlivnější definici. Začala jí používat až v devadesátých letech 20. století, kdy jí nahradila do té doby používaný koncept zdravého stárnutí. Cílem aktivního stárnutí je dle WHO (2002) prodloužit ve zdraví prožité roky a zlepšit kvalitu života pro všechny, a to včetně těch, kteří jsou nemocní, disabilní nebo potřebují péči. Nejde tedy o pouhé zlepšení fyzického stavu stárnoucích, ale o podporu životní zkušenosti (well being) jedinců. Samozřejmě nejde o první ani jediný koncept „správného stárnutí“. Všem těmto konceptům je společné, že vycházejí z představy „vhodné“ podoby stárnutí (Hasmanová, Marhánková, 2013). Například koncept produktivního stáří (productive ageing), hojně používaný v prostředí USA, klade důraz na zapojení seniorů do společensky prospěšných aktivit a ukazuje stáří ne jako dobu společenské neangažovanosti, ale jako pro společnost produktivní období (Moody, 2001). Pojetí WHO se ostatním příbuzným konceptům (tj. zdravé stárnutí, produktivní stárnutí, úspěšné stárnutí atd.) do určité míry vymyká svou snahou o zacílení na podporu životní spokojenosti jedince (Ekerdt in Petrová Kafková, 2013).

### 2.1.3. Well - being

(Spirduso 1995) charakterizuje zdraví jako třídimenzionální vztah a to: psychické a fyzické kondice a subjektivního zdraví. Jen malé procento starších seniorů je bez vážnějších zdravotních problémů (kardiovaskulární nemoci, astma, hypertenze, cukrovka, diabetes, artritida, osteoporóza atd). Další dílčí aspekty jsou aktivity denního života (ADL – „activity of daily living“) – tento termín nabyl na významu a začal ho používat v padesátých letech dvacátého století doktor Sidney Katz. Dalším termínem vyskytujícím se v geriatrii je soběstačnost. Tím rozumíme schopnost žít samostatně v běžném prostředí a obejít se bez cizí pomoci.

Soběstačnost, která je důležitou podmínkou pro kvalitu života, je podmíněna funkčností (stavem) v různých dimenzích a aktivitách, které lze objektivizovat pomocí relativně jednoduchých a v praxi dostupných testů a metod. K posouzení soběstačnosti slouží testy, kterými ověřujeme soběstačnost pacienta v tzv. instrumentálních a základních aktivitách. Mezi instrumentální aktivity denního života patří například nakupování, příprava jídla, vaření, praní, cestování a nakládání s penězi. Základní aktivity denního života představují například schopnost se najíst, napít se, obleknout a zvládnout osobní hygienu (Holmerová et al, 2007, [cit, 2015-05-03]).

Rozhodujícím faktorem, který ovlivňuje kvalitu života, jsou změny vyvolané životním stylem, hlavně pak změny, které limitují chování a jednání jedince jak v běžných životních situacích, tak v situacích limitních. Z biologických se ukazují limitující změny tělesné hmotnosti, tukuprosté hmoty a z toho vyplývající měnící se schopnost vykonávat svalovou činnost, která je předpokladem aktivit pracovních a volnočasových (Spirduso, 2005). Všechny výše uvedené proměnné s rostoucím věkem, neprobíhá – li cílená intervence, klesají.

#### 2.1.4. Tělesné změny ve stáří

Dle Hayflicka (1997) je proces stárnutí značně individuální jev, na jehož charakteru se podílí celé řada faktorů: genetická predispozice, anamnéza, aktuální zdravotní stav, životní styl. Během procesu stárnutí dochází v organismu k řadě složitých fyziologických, metabolických a humorálních změn, které následně vedou ke vzniku přidružených komplikací a syndromů a mění funkci všech orgánových systémů jedince. Velké množství individuálních aspektů stárnutí má svůj původ v genetických rozdílech každého jedince, a proto nelze přesně definovat proces stárnutí ani u jedinců stejného pohlaví a věku. Individuální rozdíly v tělesném složení jsou u seniorů větší než u ostatních věkových skupin.

Při procesu stárnutí dochází k involučním změnám v celé řadě systémů organismu. Aktuální stav organismu lze popsat v různých rovinách. Jednou rovinou jsou *morfologické parametry*: tělesné složení, výška, váha, věk. Druhou rovinou jsou *funkční parametry*: výkonnost kardiovaskulárního, respiračního, pohybového a řídicího systému. Pohybový systém starých lidí je ovlivněn změnami vlastních aktivních komponent (svalová tkáň) i změnami na úrovni řídicích center. U starých lidí je častým jevem snížení spontánní pohybové aktivity – pohybová deprivace a s ní spojené funkční i strukturální změny pohybového systému. Nejvýznamnějším projevem stárnutí v oblasti pohybového aparátu je degradace svalové hmoty, zvýšení procenta tělesného tuku a současná ztráta tělesné hmotnosti (Spirduso, 2005).

Interindividuální rozdíly v tělesném složení u starších osob jsou dány odlišnostmi jednotlivých somatotypů, úrovni výživy, úrovni fyzické aktivity a vlastním procesem stárnutí. Na tělesném složení se nemalou měrou podílejí i psychosociální faktory z okolí jedince. U tělesného složení zjišťujeme hodnoty těchto parametrů: celkové tělesné vody, tělesného tuku a tukuprosté hmoty (Malina, Bouchard in Höschl, 2014).

Celková tělesná voda, její procentuální zastoupení v organismu, doznává během procesu stárnutí zásadních změn. Během procesu stárnutí dochází ke snížení objemu tělesné vody v organismu až na kritickou hodnotu 50% celkové tělesné hmotnosti. V těchto případech je velké riziko dehydratace organismu. Dochází také ke snížení objemu krve, což má za následek nižší výkonnost kardiovaskulárního systému. Tělesný tuk plní v těle funkci podpůrnou (v centrálním nervovém systému) a zásobní. Pro obě pohlaví je rozdílné nejen celkové množství tuku v těle, ale i jeho distribuce. U mužů jsou hlavními depotními místy na těle oblasti hrudníku a břicha, u žen dochází k ukládání tuku do oblasti hýždí a stehen (Malina, Bouchard in Höschl, 2014)). Tukuprostá hmota začíná ubývat od období střední dospělosti u obou pohlaví a nejvíce tento úbytek postihuje svalovou tkáň. Po 40. roce života dochází k úbytku svalové tkáně o 5% za dekádu u mužů a 2,5% u žen (Shephard in Höschl, 2014). Tukuprostá hmota je v organismu dělena na BCM (body cell mass) a ECM (extracelular mass). BCM je množství aerobních, vápník obsahujících a glukózu oxidujících buněk v lidském organismu. Jedná se o buňky kostní tkáně, svalové buňky, buňky srdeční svaloviny a buňky vnitřních orgánů. ECM je tvořena kapalnou a pevnou částí mimobuněčné hmoty těla. Poměr ECM/BCM je hlavním ukazatelem funkčního stavu organismu, konkrétně kvality svalové hmoty (Shephard in Höschl 2014). Progresivní redukci svalové hmoty a svalové síly nazýváme sarkopenie. Ta přichází společně se ztrátou kostní hmoty a s osteoporózou a způsobuje značné procento disability ve vyšším věku (Berková, 2013). (<http://web.practicus.eu/sites/cz/Documents/Practicus-2013-02/13-Problematika-seniorskeho-veku.pdf>, [cit. 2015-05-14]).

Sarkopenie úzce souvisí s věkem, ale může být akcelerována množstvím dalších faktorů, hlavně pak zdravotním stavem, genetikou a životním stylem seniora. K rozhodujícím faktorům lze počítat sedavý styl života (pohybová inaktivita), malnutrice (příjem potravy je nedostatečný) či chronická onemocnění. K největší ztrátě svalové hmoty dochází v oblastech, které jsou nejvíce a nejčastěji zatěžovány, tedy na dolních končetinách, na horních končetinách jsou úbytky podstatě menší. (Fried et al, 2001 in Höschl, 2014).



### 2.1.5. Fyzické rozdíly mezi seniory

Mezi lidmi obecně, bez ohledu na pohlaví, jsou značné rozdíly už v dospělém věku, tedy ještě v období před stárnutím (Holmerová et al, 2007) (<http://www.geriatrie.cz/dokumenty/VybrKapZGerontologie.pdf>, [cit. 2015-05-03]).

Populace seniorů není populací zcela homogenní. Individuální rozdíly jsou nejvíce znatelné u starších seniorů v podobě funkční zdatnosti a to ve věku 75 – 84 let a 85 – 89let. V těchto dvou skupinách dochází k extrémním rozdílům. A to od seniorů, kteří začínají s další pracovní kariérou, jsou úspěšnými vědci, nebo výborní sportovci. Senioři, kteří jsou schopni uběhnout 10km a více, jsou i takoví, kteří zvládnout uběhnout půlmaraton nebo dokonce celý maraton. V tomto případě hovoříme o elitních seniorech. Další skupinu představují lidé, kteří žijí podle svých představ, nadále pracují, věnují se různým aktivitám v rámci své rodiny. V tomto případě hovoříme o autonomních seniorech. Další skupinkou jsou senioři, kteří přijali svou roli důchodce a přestali pracovat a angažovat se, nepotřebují pomoc a jsou nezávislí. Jedná se o soběstačné seniory (Holmerová et al, 2007; Spirduso 2005).

## 2.2. Význam pohybové aktivity

Pohyb je jednou ze základních potřeb člověka. Přiměřeně dávkovaný pohyb ovlivňuje člověka ve dvou rovinách. Relaxační – snižování dopadů fyzického a psychického stresu na organismus. Kultivační – ovlivnění morfologických a funkčních charakteristik jedince, co se odrazí ve zlepšení zdravotního stavu, lepší pracovní výkonnosti a zlepšení kvality života (Bunc in Höschl, 2014).

K základním předpokladům očekávané osobní i společenské pohody seniorů nezbytně patří i dobře fungující motorika a na ní volně navazující schopnost volného pohybu. Podle odhadů však asi 40% osob ve věku od 60 do 74let trpí některými poruchami, které snižují jejich funkční schopnosti. Nad 75let tento počet vzrůstá asi na 65%. Osvědčenou cestou k maximální samostatnosti, ke svobodě pohybu a k nezávislosti je udržení optimální úrovně pravidelné pohybové aktivity (PA). Ta nejen zachová potřebný stupeň fyziologických adaptací neboli odolnosti vůči zevním podmínkám, jako je tělesná zátěž, ale zvyšuje i psychickou odolnost seniora. Pohybová aktivita bude mít u starších osob pozitivní účinek, pokud bude prováděna v přiměřené míře vzhledem k fyzickému stavu jedince (Máček in Kalvach, 2004).

Fyzická zdatnost seniora je nejspolehlivějším ukazatelem zdraví. Ta je ovlivňována především množstvím a výkonností kosterního svalstva (Radvanský in Kalvach, 2004). Je dokázáno, že přiměřená PA 2000 – 3500 kilokalorií týdně, jak uvádí (Kalvach et al, 2004), pozitivně působí nejen na délku, ale i na kvalitu života. Kromě toho je prokázán příznivý účinek v roli primární prevence civilizačních chorob. Primární prevencí se orientačně rozumí zabránění nežádoucímu, chorobnému jevu či jeho výrazné oddálení. Sekundární prevencí se rozumí zabránění komplikacím nastalého nežádoucího či chorobného jevu (Kalvach et al, 2012). Dobrá tělesná funkční zdatnost, tedy vyšší funkční výkonnost kardiopulmonálního a nervosvalového systému a přiměřená kloubní pohyblivost jako důsledek pohybové aktivity, umožňuje seniorům celkově aktivnější a plnohodnotný život, což má za následek sociální a emocionální uspokojení, které nesmí být v žádném případě opomíjeno (Macháčková et al, 2007).

Vzhledem k tomu, že proces stárnutí je vysoce individuální, je nutné brát v úvahu rozdíly mezi příslušníky stejných věkových skupin. Mezi hlavní zdroje těchto rozdílů patří genetická výbava, onemocnění, různé křivky stárnutí fyziologického a biologického systému. Dále pak životní styl, chování člověka, pohlaví a samozřejmě vzdělání a socioekonomický status (Spiriduso 2005). Z toho vyplývá, že výkony budou i v rámci jednotlivých skupin nesourodé, než mezi příslušníky mladých věkových skupin. Aby bylo naše působení co nejúčinnější, musíme znát vhodný způsob hodnocení výchozího stavu těch komponent funkční tělesné zdatnosti, které přímo souvisejí s nároky aktivního životního stylu ([http://www.geriatrickarevue.cz/pdf/gr\\_07\\_04\\_09.pdf](http://www.geriatrickarevue.cz/pdf/gr_07_04_09.pdf), [cit. 2015-04-23]). (Macháčková et al, 2007).

Pohybové programy pro seniory proto musí respektovat individualitu každého jedince, především jeho zdravotní stav, druh oslabení, pohlaví, biologický věk, aktuální fyzickou zdatnost i předchozí pohybovou zkušenost a měly by především zahrnovat ty pohybové aktivity, které jedinec preferuje (Norman, 2010).

Zatěžování staršího organismu by mělo přisívat ke zdravému způsobu života. Musí jít o pravidelnou, dlouhodobou činnost a musí se dodržovat správné zásady v následujících oblastech: celkové množství pohybových aktivit, úsilí, jakým je pohybová činnost prováděna, vhodný výběr činností k udržení nebo rozvoji základních pohybových schopností, psychické uspokojení, prožitkovost a správné rozložení pohybových aktivit v průběhu celého dne, týdne (Štilec, 2004).

Motivace k pohybovým aktivitám je u seniorů nižší než u střední populace. U seniorské populace se obecně pozoruje nechuť k pohybu. Pro motivaci je důležité využít

pozitivního vlivu pohybu na psychiku a prožitek „jde to“. Jistý druh povzbuzení u seniorů je nutný k tomu, aby u seniorů převládl trvalejší zájem o pohyb jako takový. Vlastní prožitek cvičení, pocit sounáležitosti s ostatními členy skupiny a sociální kontakt jsou nejčastějšími motivačními faktory (Spirduso, 2005).

(Spirduso, 2005) popisuje následující kladné motivační aspekty jako:

- *Získání nového okruhu přátel*
- *Zdravotní důvody*
- *Doporučení například lékařem*
- *Příklad v rodinném prostředí*

Limitujícími faktory mohou být:

- *Snížená zdatnost nebo nemoc*
- *Psychika (strach z toho, že nebude na aktivitu stačit)*
- *Sociální prostředí*

Důvody pro zanechání činnosti:

- *Objektivní zdravotní příčiny – choroba*
- *Subjektivní zdravotní příčiny – zvýšená míra únavy*
- *Osobní rozhodnutí – příležitostné pracovní zařazení, péče o rodinného člena.*

Motivace k pohybu je vždy účelová, buď mimovolní, nebo volní. Při mimovolní motivaci se spouští složitý, vývojově uložený řetězec stereotypní pohybové aktivity sloužící k uspokojení bazálních potřeb jedince. Vědomá činnost se různí i podle předchozí zkušenosti, není stereotypní a je determinována záměrem jedince (Trojan, 1999).

Při nedostatku pohybu se metabolický proces zpomaluje a dochází ke snížení zásob energie, klesá nejen výkon, ale zhoršuje se i kvalita pohybových programů, zhoršuje se pohybová koordinace a přesnost pohybů. Při středním pohybovém zatížení se pohybový systém naopak udržuje ve funkci a struktuře a jeho výkon se tréninkem postupně zlepšuje. Pozitivně to ovlivňuje metabolické funkce a stoupá pocit zdraví a vnitřní pohody, zejména pokud pohyb vychází z vlastní iniciativy a potřeby (Velé, 2006).

*Cílem pohybových programů seniorů* nepovažujeme prodloužení života, ale jeho zkvalitnění a zachování funkční nezávislosti a soběstačnosti. Soběstačnost chápeme jako poměr funkční zdatnosti seniora k náročnosti konkrétního prostředí. Pravidelná fyzická

aktivita vykazuje pozitivní vliv na metabolismus a na funkci svalů. Úbytek svalové hmoty, který je běžným projevem stárnutí, může být snížen nebo dokonce může být svalová hmota obnovena cvičením, jak u seniorských mužů, tak i u žen. U seniorů je proto potřeba aplikovat intervenční programy s důrazem na zachování funkce a udržení celkové tělesné kondice. To jsou zejména cvičení na udržení a ovlivnění stavu svalové hmoty a cvičení zaměřená na vytrvalost (Otová in Kalvach, 2004).

### 2.2.1. Kondiční příprava

Jestli chceme sestavit kondiční program pro seniory, měli bychom si ujasnit rozdělení pohybových aktivit podle obsahu. Kondiční programy můžeme rozdělit na:

- Kondiční cvičení
- Kondičně - vytrvalostní cvičení
- Silové cvičení
- Koordinačně – balanční cvičení

Cílem *kondičního cvičení seniorů* je zlepšit celkovou kondici se zaměřením na rozvoj základních motorických schopností. Zařazujeme sem rozvoj kloubní pohyblivosti, svalové síly, vytrvalosti, pohybové koordinace a fyzické kondice. Cílem *kondičně – vytrvalostního cvičení* je zlepšit kardiorespirační fyzickou zdatnost a ovlivnit komplikace související s regresními pochody v těle. Zařazujeme sem vytrvalostní aktivity cyklického charakteru (chůze, běh, jízda na kole). *Silová cvičení* mají za úkol ovlivnit jak lokální, tak celkovou svalovou sílu, zvětšit svalový objem, zabránit svalové atrofii. Řadíme sem cvičení s činky, gumami, pytlíky s pískem, atd. *Koordinačně – balanční cvičení* má za úkol korigovat koordinační poruchy a poruchy nerovnováhy, které jsou spojené s periferními a centrálními poruchami nervového systému. Zařazujeme sem individuální, i skupinová herní cvičení, snažíme se o využití balančních pomůcek (Norman, 2010).

### 2.2.2. Stanovení objemu a intenzity pohybových aktivit

Je nesnadné stanovit optimální délku tělesného zatížení. Stávající názory odborníků nejsou u seniorů jednotné, protože v této věkové kategorii je zatím nejméně ověřených údajů. Kyralová, Matoušková (1995) doporučují pro optimální funkci oběhového ústrojí seniorů zatížení 3x týdně po dobu jedné hodiny, nebo 5x týdně po dobu 30minut mírné až střední intenzity (30 – 60% maxima, a pokud lékař dovolí, po dobu 5 min až do 75%

maxima). Astrand in Štilec (2004) uvádějí, že k docílení žádoucího tonizačního účinku je třeba cvičit a pohybovat se nejméně 3x týdně minimálně půlhodiny stálou, aspoň střední intenzitou. (Štilec, 2004) zmiňuje dobu trvání pohybové činnosti minimálně třemi tréninkovými jednotkami týdně v celkové výši 90minut (<http://www.ftvs.cuni.cz/FTVS-987-version1-aktualita5.pdf>, [cit. 2016-03-06]). V metodice Centrum preventivní medicíny při Ústavu preventivního lékařství LF MU doporučují sportovat a být aktivní každý den, přesněji sportovat denně tak, aby pohybová aktivita intenzivnějšího charakteru dala dohromady minimálně 30minut. Laboratoř sportovní motoriky Fakulty tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy realizovala pilotní projekt a zjistila, že určitá míra pohybové intervence aplikované po dobu 12 týdnů signalizuje trend změn v tělesném složení u starších žen, a to především ve věku 65 – 75 let oproti ženám starším. Tato skupina absolvovala intervenční program nad rámec běžných denních činností formou lehké, kondiční léčebné tělesné výchovy 2krát týdně po dobu 45 minut. Bohužel, pozitivní efekt po přerušení pohybové aktivity nepřetrvává (Bunc in Höschl, 2014). V americké studii (Spirduso, 2005) se zmiňuje, že nebylo prokázáno vlivu délky tréninku na seniory. Ale shledali pozitivní psychologické změny u tréninku, který trval několik týdnů.

K hodnocení intenzity pohybových činností je nejčastěji zvoleným kritériem hodnota srdeční frekvence (SF). Je to údaj, který lze relativně spolehlivě změřit kdekoli bez velkých komplikací. Rozlišujeme 4 – 5 úrovní intenzity. Její hodnoty vyjádřené počtem tepů za minutu jsou rozdělené podle věku měřené osoby. S přibývajícím věkem se snižuje úroveň maximální tepové frekvence, což má vliv na stanovení optimální úrovně srdeční frekvence seniorů. Nepřímým ukazatelem určení maximální hodnoty je *Karvonenova rovnice*:  $SF_{max} = 220 \text{ tepů/min} - \text{věk měřené osoby}$ . Rozsah jedinců nad 60let z pohledu odborníků zdravotní tělesné výchovy: tréninková hodnota SF = 90 až 96 tepů/min, hraniční SF = 126 tepů/min a maximální SF = 150 tepů/min (Štilec, 2004).

Jakákoliv pohybová aktivita vykonána nižší intenzitou než je rychlá chůze, patří do kategorie aktivit vykonávaných nízkou intenzitou. I když výzkumné nálezy prokazují, že zdravotní benefity nejsou podmíněny vyšší intenzitou pohybových aktivit (PA), měli by se senioři snažit, aby intenzita PA dosahovala střední úrovně (Ettinger et al, 2006).

*Tab. 1. Příklady pohybových aktivit střední a vyšší intenzity pro populaci nad 50let (Ettinger et al, 2006)*

Aktivity střední intenzity:	Aktivity vyšší intenzity
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rychlá chůze</li> <li>- Plavání, aktivity ve vodě</li> <li>- Jízda na stacionárním kole</li> <li>- Práce na zahradě</li> <li>- Úklid bytu</li> <li>- Golf (bez vozíku)</li> <li>- Tenisová čtyřhra</li> <li>- Veslování</li> <li>- Tanec</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Výstup do schodů nebo do svahu</li> <li>- Běh v přírodě</li> <li>- Plavání delších úseků</li> <li>- Odklizení sněhu</li> <li>- Běh na lyžích</li> <li>- Sjezd na lyžích</li> <li>- Tenisová dvouhra</li> </ul>

Srdeční frekvenci měříme buďto pomocí sporttestru nebo palpací. Tep kontrolujeme okamžitě po skončení pohybové aktivity. Jestliže bychom čekali delší dobu, tep se začne snižovat. Pro nahmatání tepu položíme dva prsty (ukazovák a prostředník, nikdy ne palec) na vnitřní stranu zápěstí blízko palce vaší druhé ruky. Tepové úderky se počítají po dobu 15 sekund, vynásobíme 4x a dostaneme hodnotu tepů za minutu. Tak zjistíme, zda se nacházíme v limitu naší tréninkové hodnoty. Přesnějším nástrojem získání této hodnoty je monitor srdeční frekvence – sporttestr. Metodu měření tréninkových zón nepoužíváme, pokud trpíme arytmií, bereme léky, které mění srdeční frekvenci, máme jiné potíže, ovlivňující srdeční frekvenci (SF), (Ettinger et al, 2006).

Příklad určení tréninkové zóny pro seniora 67 let věku:  $SF_{max} = 220 - \text{věk}$ . Určení tréninkové zóny pro 50 – 75%  $SF_{max}$ .  $SF_{max} = 220 - 67 = 153$ .  $0,5 \times 153 = 77$ . Tréninková zóna pro  $SF_{max}$  50% je tedy 77tepů/min. Určení tréninkové zóny pro 75%  $SF_{max} = 220 - 67 = 153$ .  $153 \times 0,75 = 115$ tepů/min. Tréninková zóna pro 75 %  $SF_{max}$  je tedy u seniora ve věku 67 let 115 tepů/min.

Dalším možný způsob pro kontrolu intenzity pohybových aktivit je Borgova posuzovací škála subjektivně vnímané námahy (RPE – Rating of Perceived Exertion), podle které hodnotíme, jak pracujeme. Borgova škála je stupnice, na které vyznačujeme úroveň subjektivně vnímaných pocitů. Prostřednictvím receptorů přijímáme podněty z vnějšího či vnitřního prostředí, kvalitativně je porovnáváme a rozlišujeme. Každý podnět jsme schopni hodnotit tak, že mu na určité škále přiřadíme určitou hodnotu. Borgova škála je mimořádně účinná, když senior bere léky, které mění tepovou frekvenci. Stupnice škály jsou označeny číslicemi od 6 do 20. Pro posouzení námahy vybereme stupeň, který

nejlépe popisuje vaše celkové pocity při výkonu aktivity. Střední intenzita aerobní aktivity odpovídá stupni „poněkud větší“ mezi čísly 12 – 14 na Borgově škále.

*Tab. 2. Borgova škála subjektivně vnímané námahy (Ettinger et al, 2006)*

Úroveň – vnímaná námaha	Tělesné příznaky
6 – bez námahy	9 – odpovídá nízké intenzitě pohybové aktivity, pro normálního zdravého jedince to představuje pomalou chůzi vlastním tempem po dobu několika minut
7 – extrémně lehká	
8	
9 – velmi lehká	13 – na stupnici je „poněkud větší“, cvičenec se cítí dobře a má chuť pokračovat
10	
11 - lehká	
12	17 – stupeň „velmi velká“ znamená, že zdravý jedinec může pokračovat, musí se však nutit, cítí se velmi těžce a je unaven.
13 – poněkud větší	
14	
15 - velká	19 – stupeň je označen „extrémně velká“ pro většinu lidí je to nejnáročnější zatížení, jaké kdy zažili
16	
17 – velmi velká	
18	
19 – extrémně velká	
20 – maximální námaha	

Další a snadnou pomůckou pro odhad intenzity zatížení při chůzi je řečový test. Jdeme - li na procházku ve dvou, měli bychom být schopni normálně rozmlouvat. Jestliže dýcháme těžce a obtížně mluvíme, může to být známkou příliš vysoké intenzity chůze. Je to signál, že je potřeba zpomalit. Naopak, pokud máme pocit, že při chůzi můžeme i zpívat, měli bychom zrychlit (Ettinger et al, 2006).

### 2.2.3. Zdravotně orientovaná zdatnost

Ukazuje se, že prostřednictvím vhodné pohybové aktivity je možné do značné míry redukovat věkově závislé změny. Je doloženo, že pravidelná pohybová aktivita ovlivňuje množství a kvalitu svalové hmoty, dále může pozitivně ovlivnit tělesné složení staršího organismu a tudíž pomáhá zlepšit předpoklady pro tělesnou práci a tím přispívá ke zlepšení kvality života jedinců (Spirduso, 2005).

Všechny typy zdatností jsou významné. Mezi velice vhodnou aktivitu patří rychlá chůze, vystupování na lavičku nebo do schodů, turistika, běh v terénu, aerobik ve vodě, veslování, skupinové cvičení ve fitness, cyklistika.

Chůze je nejoblíbenější, nejvhodnější a zároveň nejbezpečnější pohybovou aktivitou. Chůze je plně automatizovaný pohyb, pro člověka zcela přirozený. Chůze zvolená záměrně jako zátěžová pohybová aktivita, na rozdíl od běžné každodenní chůze, je v mnoha směrech pro každého přínosná. Liší se v záměru, v tempu, délkou kroku a pohybem a prací paží. Např. procházky a nakupování při rychlosti 1km/19min je nízká intenzita. Funkční chůzí rychlostí 1km za 13 – 19min dokážeme spálit určitou energii a dokážeme se uvolnit ze stresové situace. Ostrou chůzí a během 1km/ 9min dokážeme získat zdravotní benefity, zejména pokud se jí věnujeme min 30minut denně (Ettinger et al, 2006). Dle Máčka (in Kalvach, 2004), může běh u seniorů přinášet vyšší možnost úrazů a poškození pohybového systému dolních končetin, a to především u osob, které jej nikdy neprováděly, mají nadváhu či jiná rizika. Adherence osob k PA ve formě chůze je uspokojivá, po roce jich zůstává asi 60%, ale u běhu jen 4%, jak bylo již zmíněno.

Jak říká (Čechovská, Jurák, 2012), plavání a aktivity ve vodním prostředí jsou pro seniorů vhodnou fyzickou aktivitou. I s nižší plaveckou úrovní můžeme využívat vodní prostředí pro podporu zdraví, udržení pohyblivosti a svalové síly, obecně tělesné zdatnosti. Ve vodě můžeme provádět cvičení, která budou pro náš pohybový aparát šetrnější než na suchu, přitom díky působení odporu prostředí budou mnohem intenzivnější. Z pohybových aktivit, které provádíme s cílem kultivovat aerobní zdatnost, můžeme vedle plavání volit další aerobní aktivitu: aqua – aerobik, aqua – walking, aqua – jogging a další.

Jízda na stacionárním kole představuje vynikající aerobní aktivitu, která vyžaduje minimální zdatnost i dovednostní úroveň (předpokladem je udržení rovnováhy). Výhodou stacionárního kola je to, že si můžeme nastavit správný a vhodný odpor, nejsme závislí na počasí a můžeme si pohybovou aktivitu naplánovat tak, jak nám vyhovuje. Rozhodneme – li se pro cyklistiku venku, snažíme se najít vhodné cyklistické stezky s nižší frekvencí, trať by měla být rovná, nebo jen s minimálním převýšením (Ettinger et al, 2006).

Veslování pro seniory může představovat nejen zlepšení fyzické kondice, kdy můžeme zlepšit aerobní kapacitu jedince, posílujeme velké svalové skupiny – záda, dolní končetiny, břišní svaly, ramena, ale i koordinaci. Pokud se senior necítí na veslování na vodě, existuje celá řada trenažérů, která je nahradí (Spirduso, 2005).



#### 2.2.4. Svalová zdatnost, stabilita a kloubní pohyblivost

Stárnutí je doprovázeno úbytkem hmotnosti, která je důsledkem snižování tukuprosté hmoty a tím i svalové hmoty, která zajišťuje pohybovou činnost. Současně dochází k vzestupu procenta tělesného tuku. Tyto změny jsou od 55roku lineární. Podstatným cílem většiny pohybových programů ovlivňující fyziologické stárnutí je právě omezit degradaci svalové hmoty a obnovení nebo získání potřebných pohybových dovedností a současně zamezit dramatickému poklesu tělesné zdatnosti (Bunc, [cit. 2016-03-03]).

Silová cvičení s převahou izometrické zátěže zvyšuje funkci muskulárních neuronů – přenos nervových vzruchů. Dochází ke zvětšení svalové síly, svalové hmoty a kvality svalů. Při silovém cvičení, např. zvedání činek, závaží, odporové cvičení dolních končetin na trenažérech, dochází k většímu tlakovému zatížení kardiovaskulárního aparátu. Dynamické i silové cvičení neprovádíme nikdy do maxima, ale začínáme na úrovni cca. 60% maximální zátěže a zvyšujeme dle tolerance až do 80%maxima. Vliv fyzické zátěže na organismus lze při cvičení hodnotit sledováním tepové frekvence, měřením krevního tlaku (viz. Doporučení České kardiologické společnosti, 2015), a především podle objektivních klinických známek a subjektivních pocitů seniora (Berková,[cit. 2015-05-14]).

Dostatečná síla zejména dolních končetin, je u seniorů jednou ze základních podmínek udržení pohyblivosti a osobní nezávislosti. Je dokumentováno, že 70letý jedinec ztrácí zhruba 30% úrovně síly, kterou měl v padesátých letech. Je prokázáno, že fyzicky aktivní starší lidé jsou lépe silově vybaveni než neaktivní jedinci (Spirduso, 2005)

Pro seniory existuje široká paleta posilovacích (odporových, rezistenčních) cviků, z nichž si můžeme vybrat ten nejvhodnější. Při všech cvičeních se využívá odporu (rezistence) nebo síly vyvíjené. Odpor je vyvíjen vlastní tělesnou hmotností, gravitací, ručními činkami, pružnými gumovými pásy a posilovacími trenažéry.

Během aktivit, při kterých se překonává vlastní tělesná hmotnost, se nepoužívá žádné nářadí. Vnější odpor zajišťuje vlastní tělo a gravitace. Tyto aktivity mají mnoho výhod. Jejich vykonávání je snadné, nepotřebují žádné speciální vybavení a zařízení. Překonávat vlastní hmotnost můžeme kdekoli a kdykoli (Ettinger et al, 2006). Význam zpevňování tělesného jádra je takový, že zvětšuje dynamickou posturální stabilitu, zabezpečuje se patřičnou svalovou rovnováhu a kloubní pohyblivost, poskytuje skutečnou stabilitu bedro – pánevnímu komplexu, která dovoluje optimální

neuromuskulární využití zbytku kinematického řetězce. Spektrum svalů spadající do oblasti jádra má celou řadu praktických funkcí: schopnost vzpřímeně stát, chodit, kontrolovat pohyby, přenášet energii (vliv na produkci síly), distribuovat tlaky ze zatížení jako absorpce dopadů, ochraňovat páteř a vnitřní orgány (Jebavý, 2009).

Mezi další vhodné pohybové aktivity seniorů zahrnujeme takové, které jsou součástí denního života. Jsou to např. sekání trávy, tažení vozíku, zvedání dítěte či kbelíku, práce na zahradě, nošení dřeva, odhrnování sněhu. Tyto všechny vyjmenované aktivity působí rovněž na zvyšování svalové síly.

#### 2.2.5. Zásady prováděných cvičení pro seniory

Mezi zásady posilování patří svaly uvolnit a protáhnout, posilovat vždy s výdechem, což snižuje nebezpečí zvyšování nitrohrudního tlaku, volit cviky jednoduché a snadné. Osvědčila se cvičení s gumovými pásy *thera - band*, *kalanetika* - hmitání končetin v různých polohách těla. *Thera - band* je 10cm široký gumový pás, jehož odpor dán pružností musíme překonávat. Odpor, síla gumového pásu je odlišena podle zdatností a pohlaví cvičence sedmi barvami. Při posilování s *thera - bandem* je největší odpor kladen na konci pohybu, kdy je gumový pás nejvíce natažen. Naproti tomu při posilování s činkami je nutné překonávat největší odpor hned na začátku. Při každém posilování je nutné respektovat individuální a zdravotní rozdíly cvičenců, které se promítnou v počtu opakování a rychlosti provádění silových cvičení. Je nezbytné vést starší cvičence k tomu, aby dbali na své subjektivní pocity. Cílem cvičení je nejen jen zpevnit svaly, ale také posílit oběhový nervový systém. Vlastní cvičení můžeme prokládat cvičením vytrvalostního charakteru, jako je chůze, tanec apod. Cvičení můžeme provádět ve stoji a v sedě na židli (Štilec, 2004). Cvičení se zdravotními míči – *overbally* lze využít pro své univerzální vlastnosti. Lze je využít při cvičeních vyrovnávacích, kondičních manipulačních, posilovacích i relaxačních a podle záměru míč nafukujeme méně nebo více. Tyto cvičení jsou u seniorů velice oblíbené, protože zároveň ovlivňují svalovou koordinaci a rovnováhu (Štilec, 2004).

Další, pro seniora vhodné aktivity, jsou *kompensační cvičení*. Podle specifického zaměření a převládajícího fyziologického účinku rozdělujeme kompenzační cvičení na:

- *uvolňovací*
- *protahovací*
- *posilovací*

Aby cvičení mělo svůj žádoucí účinek, musí být:

- přesně cílené na určitou oblast
- provedeno daným způsobem odpovídajícím charakteru změny na hybném systému

Cvičení *uvolňovací* je vedeno cíleně pro určitý kloub nebo pohybový segment. Význam uvolňovacího cvičení spočívá především v obnovení kloubní vůle.

Při uvolňování dochází:

1. Ke střídání tlaku a tahu na kostní spojení, což zlepšuje prokrvení a tedy i látkovou výměnu v kloubních strukturách, které jsou slabě prokrveny.
2. Zlepšené prokrvení kloubů vede k jejich prohrátí, což má pozitivní vliv na mechanické vlastnosti pojiv.
3. Při pohybech v kloubech se podporuje tvorba synoviální tekutiny, čímž se usnadňuje tření v kloubu.
4. Při dráždění proprioreceptorů v oblasti kloubu se zvyšuje tok informací do nervových center a napomáhá uvědomění si polohocitu.
5. K nepřímému působení na svaly okolo kloubu, jejich reflexnímu uvolnění.

*Protahovací* cvičení slouží k obnově normální, fyziologické délky zkrácených svalů a svalů s tendencí ke zkracování, tzv. hyperaktivním. Zkrácený sval se stává méněcenným, protože ztrácí možnost intenzivní kontrakce po plném protažení.

Při protahování dochází:

1. K vyrovnání nepoměru mezi hyperaktivními svaly a jejich funkčně oslabenými antagonisty.
2. K úpravě tonického napětí svalových vláken a zároveň zlepšení mechanických vlastností jejich vazivové složky.
3. Ke snížení tahu, jímž zkrácené svaly působí v místě svých úponů na kosti.
4. Do značné míry čelíme kloubním blokádam.
5. K umožnění plného rozsahu pohybu v kloubu.
6. Ke zlepšení držení příslušné části těla.

Základní pravidla pro uvolňování a protahování

1. Stabilní, pohodlná poloha

2. Dokonalá relaxace
3. Jasný cíl cvičebního účinku
4. Pohyby vedené, vyloučení švihových pohybů
5. Protahované svaly nesmí plnit antigravitační funkci
6. Protahování pod volní kontrolou
7. Protahování nesmí být bolestivé
8. Někdy pouze uvolňujeme, jindy protahujeme
9. Využití reflexních mechanismů:
  - a) agonista napětí – antagonistů útlum
  - b) postizometrické relaxace
  - c) přiměřeného odporu nebo tlaku, využití gravitace
  - d) poklesu svalového napětí při výdechu
10. Fixace centrálního a periferního úponu
11. Cvičíme soustředěně, ne mechanicky

Cílem *posilovacích* cvičení je zvýšit funkční zdatnost oslabených či k oslabení náchylných svalů.

Při protahování dochází:

1. ke zvýšení klidového tonu svalstva
2. k upravení tonické nerovnováhy v příslušném pohybovém segmentu
3. ke zlepšení schopnosti svalu pracovat ekonomicky
4. k odstranění funkčního útlumu, zlepšení nitrosvalové koordinace

*Základní pravidla pro posilování*

1. Před posilováním hyperaktivní svaly uvolnit a protáhnout.
2. Posilovat ve zkrácení, přiblížení úponů.
3. Posilovat s výdechem, snižujeme nebezpečí zadržení dechu.
4. Cviky volit jednoduché a snadné.
5. Aktivace pouze oslabených svalů, hyperaktivní musí zůstat relaxované (jinak dochází k posilování svalové nerovnováhy a dochází k většímu útlumu ochablých svalů).

Posilování:

- a) proti odporu prováděné pohyby nebo výdrže
- b) odpor se řídí zdatností svalstva

- c) počtem opakování (optimálně 10x) a přesností provedení
- d) délkou výdrže
- e) excentrickou kontrakcí (brzdícím momentem)

Tímto stručným výčtem podmínek pro úspěšné kompenzační cvičení k odstraňování svalové nerovnováhy jsme chtěli přispět ke snižování všech zdravotních rizik, která přináší současný hypokinetický způsob života na jedné straně a na straně druhé jeho mnohdy nekvalitní způsob kompenzace. Správně zvolené a prováděné cvičení pomáhá člověku nejen kompenzovat, ale důstojně i stárnout, má nesmírný význam při zpomalení fyzického úpadku tělesných funkcí a pomáhá odvrátit mnohá onemocnění. Podle expertů pomáhá pravidelné a správně zvolené cvičení prodloužit život až o 8 – 14 let. Výzkum potvrdil, že cvičením se snižuje stres, pocity úzkosti a deprese. Správný, kvalitní pohyb, musí být pohybem uváženým, prospěšným našemu organismu. Cesta programování a tvorby pohybu má svá pravidla, která jsme se zde pokusili uvést, a která je žádoucí respektovat. Na těchto základech jsme aplikovali metodické postupy kompenzačních cvičení ve smyslu kvality pohybu. Pouze vlastní pohybová zkušenost a procítění kompenzačního pohybu, může kvalitně ovlivnit morfologicko - funkční změny na pohybovém systému (Hošková, 2003).

#### **2.2.6. Vhodné alternativní způsoby pohybové aktivity**

Je důležité, aby v seniorském programu tvořilo zdravotně rehabilitační cvičení základ. Mezi velice rozšířené a populární patří jógová cvičení, relaxační dýchací cvičení, čínská a tibetská zdravotní posilující cvičení, relaxace.

Jóga představuje cvičební systém zaměřující se na harmonizaci tělesné i duševní stránky člověka. V jógových cvičeních je kladen důraz na plynulé navazování pohybu bez švihových prvků, proto je vhodný všem věkovým kategoriím a zvláště pak prospěšný lidem staršího věku. Udržuje dobrý tělesný i duševní stav a podporuje správnou funkci vnitřních orgánů. Jóga může být též prospěšná na protažení zkrácených a posílení oslabených svalů podporující kloubní pohyblivost a pružnost těla. Ve cvičení dochází k vědomému a koncentrovanému dýchání, jež umocňuje celkové protažení těla (Schoeps, 2005).

Čínská zdravotní cvičení vychází z tradiční čínské medicíny, která pohlíží na člověka jako celek. Léčebné přístupy Dálného východu kladou důraz na prevenci a

spolupráci pacienta. Cílem úspěchu je pozitivní vztah ke cvičení, spojení mysli s dechem, koncentrace na zatěžované části těla. Důležitým prvkem cvičení je trpělivost a důvěra v pozitivní výsledek našich schopností. Typy cvičení: čchi-kung (práce s vnitřní energií), Pět Tibeťanů (cvičení ovlivňující sedm žláz s vnitřní sekrecí), Tai-chi, regenerace zraku, léčebné dýchání (Štilec, 2004).

Relaxace je proces, který znamená hluboké uvolnění, jímž se odstraňuje nadbytečné svalové i nervové napětí. Kosterní svalstvo odráží emoce, nadměrné duševní napětí zvyšuje svalový tonus a naopak. Proto bez uvolnění těla nemůžeme uvolnit mysl. Každá sportovní a společné setkání je dobré umocnit prožitkem, kondiční program by měl umět poskytnout radost a psychické uvolnění (Štilec, 2004).

Dále bychom měli učit seniory bezpečně vstávat z postele, či po cvičení z podlahy. Naučit je posilovat a protahovat se pomocí náčiní, které tvoří vybavení běžné domácnosti, jako jsou židle, postele, ručníky, různá lana, které můžeme použít při strečinku. Jestliže využijeme všech druhů nabídnutých aktivit, cvičení se nikdy nestane nudným, ale bude pestré a pro seniory přitažlivé (Ettinger et al, 2006).

#### **2.2.7. Hodnocení tělesné zdatnosti seniorů**

Včasná identifikace blížícího se poklesu funkční tělesné zdatnosti pod kritickou úroveň je zásadní. Je potřeba si uvědomit, že pohyb je především prevence, nikoliv lék. Pokud včas nezaznamenáme případné zhoršení a pokud dojde ke ztrátě soběstačnosti, nemusí se nám podařit vrátit stav seniora na úroveň, která je nezbytná k zachování samostatnosti. Dále je třeba při testování přistupovat k seniorovi individuálně. K tomu, abychom mohli volit účinný intervenční program, musíme znát slabá místa, na která je potřeba se zaměřit. Účinným pohybovým programům tedy musí předcházet diagnostika těch komponent, která přímo souvisí s aktivitami denního života. Pouze se znalostí zdravotního stavu seniora můžeme sestavit kvalitní intervenční program, který bude pozitivně ovlivňovat průběh stárnutí (Holmerová et al, [cit. 2015-05-03]).

Výkonové motorické testy nebo baterie testů představují vyhovující a bezpečný prostředek pro diagnostiku tělesné zdatnosti. Většina standardizovaných testových baterií vznikla v USA. Dnes máme k dispozici mnoho podobných testů či baterií testů a doporučení pro starší věkovou populaci (Rikli, Jones, 2013).

### 2.2.8. Shrnutí teoretické části

Stárnutí je označení posledních fází ontogeneze. Po 40. roce dochází k úbytku svalové hmoty, kterou nazýváme sarkopenie. Ke zvýšené ztrátě svalové hmoty dochází právě v oblastech, které jsou nejvíce a nejčastěji zatěžovány, jedná se o sílu DK, úbytky na HK jsou menší. Proto fyzická zdatnost seniora je nejspolehlivějším ukazatelem zdraví.

Pravidelná pohybová aktivita pozitivně ovlivňuje množství a kvalitu svalové hmoty, která umožňuje seniorům obstat v každodenních životních situacích a hraje významnou roli v udržení pohyblivosti. Jedná se především o samostatnost a udržení osobní nezávislosti na pečující osobě.

Za nejdůležitější faktory kondičních a intervenčních programů seniorů považujeme jejich soběstačnost a nezávislost provádět aktivity denního života. Proto cílem intervenčních pohybových programů seniorů nepovažujeme prodloužení života, ale jeho zkvalitnění a zachování soběstačnosti.

Při posouzení zdravotního stavu intervenovaného seniora je vhodné využít posouzení praktickým lékařem nebo internistou. Ten by měl být výchozí pro sestavování intervenčních či kondičních plánů. Podstatná je také informace o formě a délce pohybového tréninku před samotnou intervencí.

Pohybový program by měl být sestaven s důrazem na zachování a udržení celkové tělesné kondice. Dále by měl být zaměřen na vytrvalost, udržení a zamezení degradace svalové hmoty jedince. Hodnocení efektu intervence probíhala pomocí kvantitativních a kvalitativních testů.

Tato případová studie nám představuje pohybový program pro tři aktivní seniory bez omezení a zdravotních obtíží. Zaměřili jsme se na rozvoj silových, vytrvalostních schopností a tréninku flexibility.

Ke každému seniorovi musíme přistupovat individuálně a individuálně vytvářet kondiční programy s přihlédnutím k aktuálnímu zdravotnímu stavu.

### **3. CÍLE PRÁCE A VĚDECKÉ OTÁZKY**

#### **3.1. Cíl práce**

Cílem bakalářské práce je zhodnocení pohybové aktivity seniorské populace. Poté u vybraných tří seniorů ve věku 71 – 80 let, aplikovat vhodně zvolený, individuálně založený intervenční program, který bude realizovaný po dobu osmi týdnů, s frekvencí 2x týdně po dobu 40 minut, střední intenzity. Následně posoudit jeho vliv na udržení zdraví a dalšího rozvoje kondičních schopností.

#### **3.2. Vědecké otázky**

1. Ovlivní významně pohybová intervence v rozsahu osmi týdnů, s frekvencí 2x týdně po dobu 40 minut, střední intenzity svalovou sílu seniorů?
2. Ovlivní významně pohybová intervence v rozsahu osmi týdnů, s frekvencí 2x týdně po dobu 40 minut střední intenzity svalovou vytrvalost seniorů?



## 4. METODIKA PRÁCE

Jako metodu výzkumu jsem ve své bakalářské práci zvolila kvantitativní výzkumnou metodu, která vycházela ze vstupní diagnostiky pohybových schopností a následné diagnostiky po uplynutí doby intervenčního programu.

Vstupní diagnostika se skládala z bioelektrické impedance, která se jeví jako neinvazivní a bezpečná metoda pro měření tělesného tuku, testování svalové síly horních končetin Hand Grip a modifikace Senior Fitness Testu (Rikli, Jones, 2014).

### 4.1. Charakteristika probandů

Jde o případovou studii, kde soubor tvořili dva muži a žena. Společným znakem seniorů byla jejich aktivita jak stále v pracovním, tak sportovním životě.

První testovaný senior - Proband 1 byl muž ve věku 74let. Měří 177cm a váží 82kg. Na akademické půdě aktivní profesor, je stále zaměstnancem vědeckého ústavu. Hraje 2x týdně tenis, chodí denně na procházky do nedalekého lesa, který je velmi kopcovitý. 3x týdně cvičí doma s váhou vlastního těla, dělá pravidelně kliky a dřepy. Jeho zdravotní stav je bez omezení. Zná hodnoty svého krevního tlaku, cholesterolu a cukru v krvi. Pravidelně navštěvuje zdravotní prohlídky.

Proband 2 byl muž ve věku 80let. Měří 175cm a váží 75kg. Je to stále na akademické půdě aktivní profesor, který má i přes svůj věk, pozitivní přístup k aktivnímu životnímu stylu. Proband 2 běhá 3x týdně po dobu 45 minut. Nutno podotknout, že si vybírá pro svůj běh lesní cesty s měkkým povrchem. Ve svých 41 letech přestal kouřit a začat pravidelně běhat. V minulosti absolvoval řadu maratonů a závodů. Stále je nejstarším účastníkem závodů v běhu na jednu míli, které se každoročně účastní. Jeho zdravotní stav je bez omezení. Zná hodnoty svého krevního tlaku a cholesterolu. Pravidelně navštěvuje zdravotní prohlídky.

Proband 3 byla žena ve věku 71let, vysokoškolského vzdělání. Měří 170cm a váží 86kg. Seniorka trénuje a stále hraje 2x týdně volejbal, v létě plážový volejbal. Jezdí na kole a denně chodí na procházky. Trénuje ženský tým amatérských hráček volejbalu, který je složen z nadšenců a sportovně založených žen. Dále se podílí na řízení a organizování závodů, žen a dorostenek a na provozu místního sportovního zařízení. Pravidelně navštěvuje zdravotní prohlídky, zná své hodnoty krevního tlaku a její zdravotní stav je bez omezení.

Všechny seniory spojuje aktivní sportovní život, radost z pohybu, práce a sociálního života

Všichni senioři se pravidelně stravují v rodině. Denně jedí čerstvou a vyváženou stravu, nepijí alkohol, jsou nekuřáci a dbají na pitný režim. Nikdo ze seniorů nemá žádné zdravotní komplikace. Před zahájením intervence byli dotazováni na zdravotní stav, možné omezení a užívané léky.

Individuální intervenční program byl zaměřen na udržení stávající úrovně, na zlepšení celkové kondice seniorů. Dále pak na koordinaci a zlepšení úrovně síly horních a dolních končetin a svalové vytrvalosti. To jsou právě ty důležité aspekty, které ovlivňují aktivity denního života seniorů a vedou k samostatnosti seniorů. Program byl sestaven tak, aby senioři dále pokračovali ve svých zaběhlých pohybových aktivitách, doplněné o kondiční posilování s váhou svého těla a koordinační cvičení. Kondiční cvičení bylo obohaceno o cviky na vyrovnaní svalových dysbalancí.

#### **4.2. Bioelektrická impedanční analýza (BIA)**

BIA – bioelektrická impedanční analýza, která využívá slabého elektrického impulsu k zjištění složení těla. Jedná se o neinvazivní metodu, která nám analyzuje poměr tělesného tuku ve srovnání s čistou hmotou svalů a kostí. Toto je pro určení zdravotního stavu mnohem prospěšnější údaj než hmotnost nebo body mass index (BMI – hmotnost/výška<sup>2</sup>). Tato metoda je praktičtější proto, že při použití konvenčních metod se zdravý muskulární subjekt může při vážení vykazovat nadváhu a naopak subjekt, který má podle konvenčních metod měření správnou váhu, může být ve skutečnosti nemocen. BIA měří odpor vůči toku elektrického proudu tělem a stanovuje elektrickou impedanci tělesných tkání, což poskytuje odhad TBW (Total Body Water - celkového objemu vody v těle). Při měření impedance „od ruky k noze“ se postupuje zadáním dat jako je hmotnost, výška, věk, pohlaví do měřicí jednotky a následné připojení elektrody na pravou ruku a nohu. Přístroj je tak schopen spočítat celkové procento tělesného tuku na základě naměřené impedance.

Použitím hodnot TBW odvozených z BIA lze spočítat odhad obsahu tkáně bez tuku a podíl tělesného tuku. V beztukové tkáni je obsah vody vysoký, a protože je voda dobrým vodičem, hodnota impedance je nízká. Naproti tomu tuk je špatný vodič elektrického proudu a bude dosahovat vysoké hodnoty impedance. U osoby, která má vyšší podíl čisté svalové hmoty vůči tuku, bude v tom případě naměřená hodnota

impedance nízká a naopak. BIA bere v úvahu tři hlavní faktory složení těla pro analýzu stavu dehydratace, intracelulární vody (ICW), extracelulární vody (ECW) a celkové tělesné vody (TBW). U mužů je obsah ICW obvykle kolem 60% z TBW a u žen je to okolo 40%. Extracelulární voda sestává z veškeré vody, která je vně buněčných stěn a proudí tělem. ECW představuje přes 40% TBW u mužů a 50% u žen. TBW je vyjádřena jako procento hmotnosti a je součtem obou intracelulární a extracelulární vody. TBW kolísá v závislosti na věku a pohlaví a vzrůstá se zvýšenou svalovou hmotou. TBW činí okolo 50 – 60% hmotnosti těla dospělého člověka (Bodystat.cz, [cit.2015-06-20]).

### 4.3. Hand Grip

Dále jsem doplnila testování o Hand Grip – test síly svalového stisku. Dle (Kalvacha, 2004) se jeví se jako jeden z nejvýznamnějších krátkodobých i dlouhodobých prediktorů síly horních končetin, prediktoru pádů, deteriorace a celkové mortality obecně. Podle (Berger, Doherty, [cit. 2015-05-14]), je v praxi test síly stisku ruky hlavním indikátorem v určení sarkopenie. Opakovaným měřením bylo prokázáno, že síla stisku ruky koreluje s pohybovou aktivitou a optimálně vyjadřuje celkový stav organismu. (Rikli, Jones, 2013) uvádí, že síla horních končetin je velmi důležitá pro nošení nákupů, zvedání kufrů, zvedání a nošení vnučat a řadě dalších potřebných úkonů v běžném denním životě seniorů. Nevýhodou dynamometrie je, že zejména u seniorů může být značně ovlivněna nespolehlivostí nemocného nebo jeho neschopností stisknout dynamometr při určitých nemocech jako je např. revmatické onemocnění ručních kloubů (Hrnčiariková et al, [cit. 2016-08-02]).

(K testování seniorů jsem použila zapůjčený přístroj z Fakulty Tělesné Výchovy a Sportu v Praze, značky Grip – D (Grip strength dynamometr T. K. K. 5401).

### 4.4. Senior fitness test (SFT)

Pro potřeby projektu bakalářské práce jsem vybrala modifikaci Senior Fitness Test (SFT). SFT byl vytvořen v USA Robertou E. Rikli a C. Jessie Jones pro potřeby jednotlivých komponent funkční tělesné zdatnosti, potřebných pro zachování mobility a celkové funkčnosti u seniorské populace (Spirduso, 2005). Tělesná zdatnost seniora je definována jako schopnost řešit pohybové úkoly s dostatkem energie a pohotově, bez zjevné únavy a s dostatečnou rezervou. Tělesná zdatnost je nezbytný předpoklad pro

efektivní fungování lidského organismu s optimální účinností a hospodárností. SFT má řadu výhod, a to je komplexnost, použitelnost v terénních podmínkách, minimální požadavky na vybavení, jednoduchost, či možnost vytvoření hodnotících škál. SFT hodnotí komponenty tělesné funkční zdatnosti, jako jsou tělesná síla horních a dolních končetin, vytrvalostní schopnost, flexibilita a motorické schopnosti – rychlost provedení sedu a vztyku ze židle (Rikli, Jones, 2013).

*Tab. 3. Přehled jednotlivých komponent funkční tělesné zdatnosti (Rikli, Jones, 2013)*

<b>Komponenty funkční tělesné zdatnosti</b>	<b>Činnosti</b>	<b>Aktivity běžného života</b>
Silové schopnosti	Chůze	Osobní hygiena
Vytrvalostní schopnosti	Zdolávání schodů	Stravování
Flexibilita	Vstávání ze židle,	Nakupování
Motorické schopnosti	postele.	Domácí práce
-hbitost	Zvedání a přemísťování	Zahradničení
-rychlost	předmětů	Sportování
-vytrvalost	Dosahování na předměty	Cestování

#### 4.4.1. Popis provedení jednotlivých testů

##### **Test 1: Sed - vztyk ze židle po dobu 30 vteřin (30 second Chair Stand test)**

*Účel:* Hodnocení síly dolních končetin.

*Vybavení:* Stopky, židle s rovným opěradlem opřená o zeď, aby se zabránilo jejímu uklouznutí. Židle s výškou sedu 43cm.

*Průběh:* Účastník testu je instruován, aby seděl uprostřed židle s rovnými zády, chodidly opřenými celou ploškou o podložku. Paže musí být překříženy v úrovni zápěstí a

položeny na hrudníku. Na pokyn „TED“ se účastník postaví do vzpřímeného stoje a poté se vrátí do pozice vsedě. Účastník je povzbuzován, aby se postavil tolikrát, kolik jen může za dobu 30 vteřin. Nejprve test pomalu předvedeme, abychom ukázali jeho správné provedení. Poté test ukážeme rychlejším tempem, aby účastník pochopil, že jeho úkolem je test vykonat co nejrychleji při zachování zásad bezpečnosti. Před zahájením testu necháme účastníka 2krát postavit, abychom se ujistili, že vykonává test správně.

*Výsledky:* Výsledkem je počet stojů, který testovaný senior provede za dobu 30 vteřin. Pokud je účastník více než z poloviny postaven na konci 30 vteřin, počítá se mu tento pokus jako plný stoj. Na celý test má účastník pouze jeden pokus.

*Bezpečnostní doporučení:* Opřeme židli o zeď, aby byla stabilní, nebo jí necháme podržet. Sledujeme, zdali testovaná osoba řádně dosedne na celou plochu židle. Pozorujeme, zda nemá testovaná osoba problémy s rovnováhou. Rychlost provedení sedu a vztyku ze židle může vést nestabilitě testovaného. Test provádíme jen jednou.

*Prizpůsobení testu:* Jestliže testovaná osoba nemůže vykonat vztyk bez pomoci rukou, dovolíme mu, aby si pomohl odrazem od stehů nebo židle. Můžeme mu taky dát k dispozici chodítko nebo hůlku. Takto upravený test nelze porovnat s normativními standardy, ale výsledky mohou být použity pro vývoj hodnocení síly dolních končetin konkrétního účastníka při dalších pokusech.

## **Test 2: Hloubka předklonu (Chair sit - and - reach test)**

*Účel:* Testujeme flexibilitu dolních končetin, primárně flexibilitu kyčelního kloubu a flexorů kolenního kloubu (hamstringů).

*Vybavení:* Židle se sedací výškou 43 cm, která je umístěna u zdi a pravítko

*Průběh:* Účastník sedí na kraji židle. Sedí tak, aby se oblast gluteálních rýh překrývala s hranou sedátka židle. Jedna dolní končetina (DK) je pokrčena s chodidlem na podložce, druhá DK je natažena tak rovně, jak je to jen možné, dopředu před kyčelní kloub. Pata je položena na podložce s chodidlem flektovaným do úhlu 90°. Paže jsou předpaženy, ruce se překrývají a prostředníčky jsou položeny na sobě v zákrytu. Účastník se pomalu

předklání dopředu v kyčelním kloubu, jak je to jen možné ve směru natažených prstů. Pokud se napnuté koleno začne ohýbat, požádáme, aby se účastník pomalu posunul zpět, dokud koleno nebude rovné. Maximální rozsah natažení musí být držen minimálně 2 vteřiny. Účastník by měl vykonat test pro obě DKK, aby se zjistilo, která DK je preferovaná. Rozhodující je lepší výsledek. (Ačkoli je důležité pracovat na ohebnosti obou stran těla, byla kvůli úspoře času pro tvorbu norem použita ta lepší strana.) Pouze preferovaná DK je použita pro účel porovnání s normami. Jakmile je určena preferovaná DK, necháme účastníka několikrát provést cvik, aby si cvik vyzkoušel.

*Výsledky:* Jakmile účastník vykonal cvičné pokusy u preferované DK, necháme jej provést 2 pokusy naostro. Zaznamenáme výsledek obou a zakroužkujeme lepší z nich. Měříme vzdálenost od konečků prostředníků k vrcholu nohy s přesností na centimetry. Střed vrcholu nohy představuje bod nula. Pokud rozsah nedosahuje tohoto bodu, zaznamenáme výsledek záporným skóre, pokud prostředníky dosáhnou na vrchol boty, zaznamenáme výsledek 0, pokud rozsah přesahuje střed špičky nohy, zaznamenáme vzdálenost jako plusové skóre.

*Bezpečnostní doporučení:* Židli umístíme opěrkou ke zdi, abychom zamezili posunutí židle. Připomeneme účastníkům, aby při provedení protažení, vydechli. Vysvětlíme, aby nekomíhali směrem k natažené dolní končetině. Testovaný senior by se měl protahovat do mírného nepohodlí, ale nikoliv do bodu bolesti. Test se nedoporučuje pro osoby, které trpí osteoporózou nebo prodělali transplantaci kolenního kloubu, či kyčelního kloubu.

### **Test 3: Dotyk prstů za zády (Back scratch test)**

*Účel:* Testujeme flexibilitu ramenního kloubu

*Vybavení:* Pravítko

*Průběh:* Necháme účastníka stát a vyzveme jej, aby svou preferovanou ruku umístil za stejné rameno dlaní dolů, s nataženými prsty, které směřují dolů doprostřed zad, tak daleko jak je to jen možné. Všimáme si, aby loket téže paže směřoval vzhůru. Požádáme účastníka, aby umístil druhou ruku zezadu kolem pasu, dlaní nahoru, přičemž ruka

směřuje vzhůru doprostřed zad, tak daleko jak je to jen možné s cílem dotknout se nebo překrýt natažené prsty obou rukou. Účastník by si měl nejprve test vyzkoušet, aby zjistil svou preferovanou pozici (která horní končetina ohnutá přes rameno dosáhne lepšího skóre). Jsou dány 2 cvičné pokusy před ostrým testem. Zkontrolujeme, zda jsou prostředníčky nasměřovány k sobě, tak nejlépe jak to jen jde. Bez toho abychom pohnuli končetinami účastníka, navedeme jej k co nejlepšímu spojení rukou. Nedovolíme účastníkovi, aby se chytil za prsty a tahal.

*Výsledky:* Po dvou cvičných pokusech v preferované pozici provede účastník dva ostré testovací pokusy. Zaznamenejme výsledky obou pokusů. Měříme vzdálenost mezi prostředníčky při oboustranném zapažení v centimetrech bez ohledu na jejich postavení za zády. Zakroužkujeme lepší výsledek. Mínusové skóre uvedeme, pokud se prostředníčky nedotknou, nulové skóre pokud se prostředníčky sotva dotýkají a plusové skóre pokud se prostředníčky překrývají. Vždy měříme vzdálenost od špičky prostředníčku ke špičce druhého prostředníčku bez ohledu na jejich postavení za zády.

*Bezpečnostní doporučení:* Test zastavíme, pokud účastník pociťuje bolest. Připomínáme účastníkovi, aby vydechoval do protažení, vyvaroval se zbytečných prudkým pohybům a komíhání. Test není vhodný pro lidi, kteří problémy s krční páteří, nebo jsou po úraze ramenního kloubu.

#### **Test 4: Test rychlosti chůze po dobu 6min (6 - minutes walk test)**

*Účel:* Indikátor hodnocení aerobní vytrvalosti.

*Vybavení:* Hodinky se stopkami a funkcí gps – Garmin forerunner 210.

*Průběh:* Test zahrnuje chůzi po dobu 6minut na stadionu se škvárovým povrchem. Jde o stadion klasické vzdálenosti 400metrů. Účastníci se pohybují na úrovni třetí dráhy a na povel TED se rozejdou svým svižným tempem po celou dobu 6minut. Stopky zmáčkne na signál TED bez ohledu na to, zdali se účastník začal pohybovat. Stopky zastavíme v okamžiku, kdy uplyne doba 6minut.

*Výsledky:* Zaznamenejme hodnotu vzdálenosti na metry, kterou účastník ušel.

*Prizpůsobení testů:* Pokud je to potřeba, mohou být pro účely testu použity hůlka nebo chodítka, výsledky však nejsou srovnatelné s normami. Do poznámek na výsledkové listině zaznamenáme typ použitého přizpůsobení (Rikli, Jones, 2013).

#### **4.5. Intervenční program seniorů**

Samotný intervenční program byl sestaven na dobu osmi týdnů, kdy probandi ke svým stávajícím pohybovým aktivitám přidali vedená cvičení 2x týdně po dobu 40minut, střední intenzity. Cílem intervenčního programu bylo udržet a dále pak ovlivnit sílu DK, HK a celkové vytrvalosti organismu. Náplní intervenčního programu bylo zahřátí ve formě rychlé chůze a protažení celého těla dynamickým strečinkem svalů HK a DK. V rámci intervence byly zvoleny cviky na posílení svalů horních a dolních končetin. Každý prvek byl prováděn v počtu 10 opakování ve třech sériích. Po ukončení cvičení následoval strečink.

Harmonogram intervence:

- Zahřátí rychlou chůzí na travnatém terénu
- Dynamický strečink horních a dolních končetin
- Posilovací cvičení s váhou vlastního těla (dřepy z lavičky, kliky o stěnu, chůze do krátkého mírného travnatého kopce, posilování s thera - bandem, zanožování u lavičky, výstupy na schod 30cm)
- Strečink celého těla

#### **4.6. Vstupní testy**

Samotnému testování předcházelo, jak již bylo výše zmíněno, dotazování ohledně zdravotního stavu seniorů, možného omezení na užívané léky a nemoci. Senioři byli poučeni, aby dva dny před samotným testováním omezili větší fyzickou aktivitu, nepili alkohol, jedli spíše lehká jídla. Další doporučení se týkalo oblečení a obutí, které je vhodné na pohybovou aktivitu.

Prvním testem bylo měření pomocí bioimpedance, které se uskutečnilo u testovaného seniora doma. Zde jsme se zaměřili na čtyři komponenty - hodnocení tělesného tuku, hodnotu tukuprosté hmoty Lean (lean body mass) dále jen LBM, která je



dána celkovou tělesnou hmotností, od které se odečte podíl celkového tuku, hmotností poměru vody v organismu seniorů a váhy celkově. Po rozcvičení a instrukcích následovalo měření síly horních končetin pomocí přístroje Hand Grip D. Toto měření probíhalo na každou ruku 2x a zaznamenala jsem lepší pokus probandů.

Další měření probíhalo na místním stadionu, na kterém je 400m atletický ovál se škvárovým povrchem a travnatou plochou. Jelikož první testování probíhalo na konci května, bylo již teplo, dbala jsem na to, aby při cvičení byli senioři ve stínu, měli dostatečný příjem tekutin a cítili se dobře. Před samotným měřením jsem se se seniory rozcvičila. Rozcvičení bylo zaměřeno na protažení velkých svalových skupin, které jsme potřebovali k samotnému měření. Týkalo se to především protažení svalů krku, ramen a rukou, protažení svalů dolních končetin. Seniorům bylo také doporučeno, aby se při samotném testování snažili o svoje maximum, ale přitom se nepřepínali a hlavně se cítili příjemně. Jen tak lze zamezit možnému zranění. Těmito malými a srozumitelnými poznámkami dodáme seniorům odvalu a povzbudíme je. Dále pak bychom měli připomenout, že kdykoliv, kdyby cítili diskomfort, bylo jim špatně nebo se jim motala hlava, mohou cvičení okamžitě přerušit.

#### **4.7. Kontrolní testy**

Kontrolní testování po intervenčním 8 týdenním programu probíhalo opět ve stejném pořadí, jako vstupní diagnostické testy. Před BIA byli probandi poučeni, aby se dva dny před samotným cvičením zdrželi větší fyzické námahy. První měření BIA a testu svalové síly HK Hand Grip se uskutečnilo u jednotlivých probandů doma a poté měření pokračovalo na místním stadionu. Kontrolní testy senioři zvládli bez potíží.

#### **4.8. Hodnocení**

Výsledky vstupních a kontrolních testů jsem zapsala do tabulek a následně zanesla do grafu. Poté jsem je porovnávala s normativními hodnotami dle SFT (Rikli, Jones, 2013). Následně jsem spočítala procentuální změnu jednotlivých měření, ať už se jednalo o zlepšení nebo zhoršení.

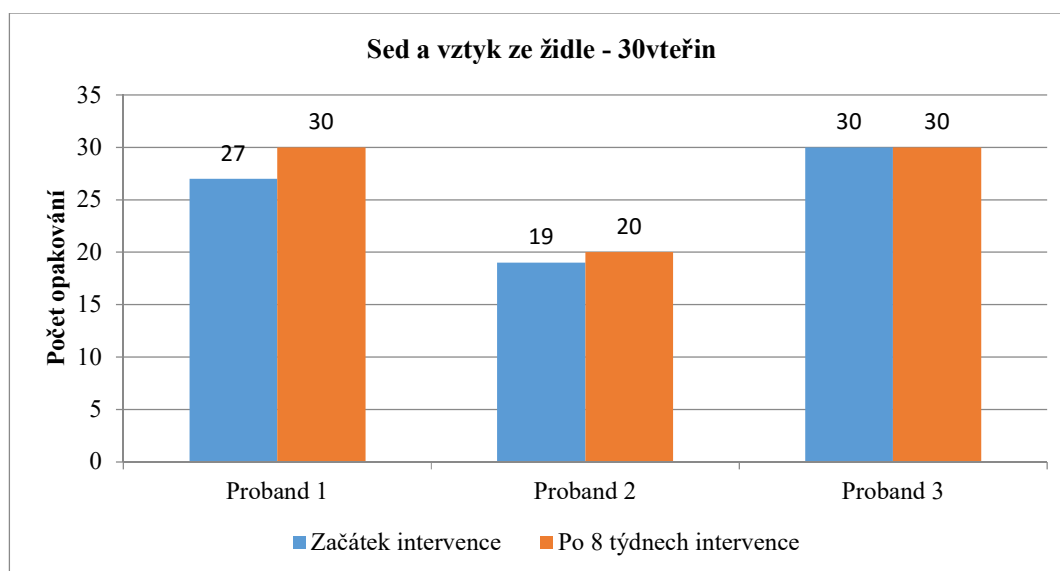
Za významnou změnu u testu sed – vztyk ze židle za 30 vteřin považuji změnu o 1 vztyk, u testu hloubky předklonu změnu o 1 centimetr, u testu dotyku prstů za zády změnu o 1 centimetr, u testu 6 minut chůze změnu o 20 metrů a u testu Hand Grip změnu o 0,5kg.

U hodnocení tělesného složení považuji za významnou změnu pokles hmotnosti o 1kg, úbytek tukuprosté hmoty o 1kg, u hodnocení tělesného tuku úbytek o 1kg a hodnocení celkové tělesné vody změnu o 0,5%.

## 5. VÝSLEDKY

### Sed a vztyk ze židle – 30vteřin

V grafu č. 1 v tabulce 6 máme naměřené hodnoty SFT - sed a vztyk ze židle. Nárůst byl zaznamenán u probanda č. 1 a to o 11,1 %, u probanda č. 2 o 5,3% a u probanda č. 3 nedošlo k žádným změnám oproti původním naměřeným hodnotám. Síla dolních končetin seniorů hraje významnou roli k udržení pohyblivosti a osobní nezávislosti, jakou je běžná lokomoce v každodenním životě, zvládání chůze do schodů a ze schodů, vstávání ze židle, sedání do auta a podobně (Rikli, Jones, 2013).



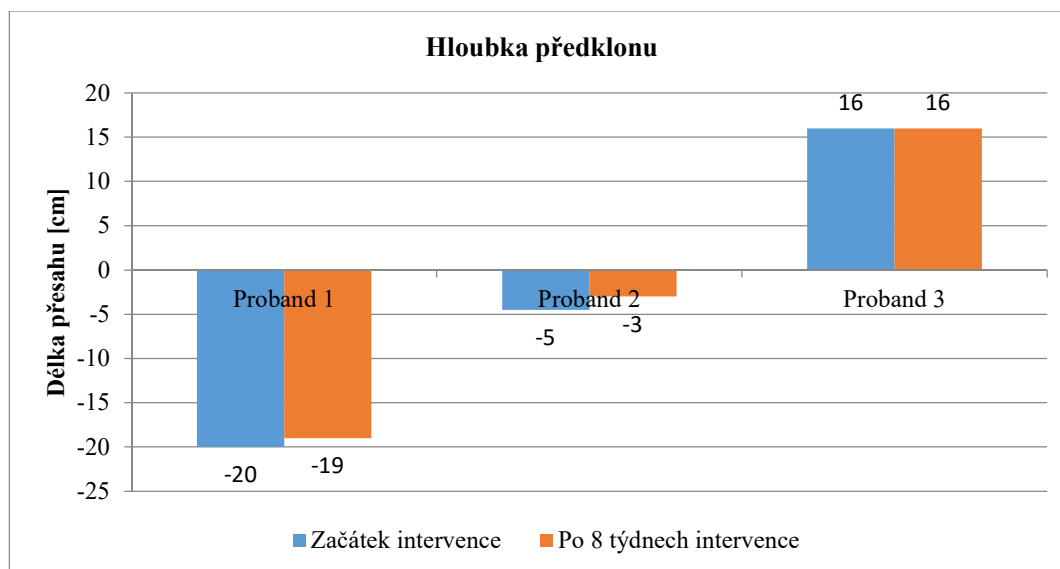
*Graf č. 1. Sed – vztyk ze židle po dobu 30 vteřin. Testovaný proband sedí na židli s pažemi zkříženými na hrudníku, počítá se počet vztyků ze židle ze sedu po dobu 30 vteřin. Testujeme sílu dolních končetin. Zaznamenáváme počet před a po 8 týdenní intervenci.*

*Tabulka 6. Výsledky testování Sed a vztyk ze židle – procentuální změna*

Sed a vztyk ze židle - 30sec [počet opakování]	Zlepšení
Probant 1	11,1%
Probant 2	5,3%
Probant 3	0,0%

## Hloubka předklonu

V grafu č. 2. a v tabulce 7 u hloubky předklonu zaznamenáme největších změn u probanda č. 2 o celých 33,3%, proband č. 1 se zlepšil o 5% a proband č. 3 měl na začátku a na konci intervence naměřené stejné hodnoty. Protahání svalů dolních končetin dle Rikli, Jones (2013) jsou potřebné pro dobré držení těla, kterého je zapotřebí u takových aktivit, jako je chůze do schodů, chůze, sedání z a do auta nebo vylézání z vany. Naopak tomu bylo u probanda č. 3, kde bylo dosaženo kladných hodnot, které přisuzujeme konstituční hypermobilitě. Dle Velého (2006) je hypermobilita spojena s hypotonií a volnějším ligamenózním aparátem.



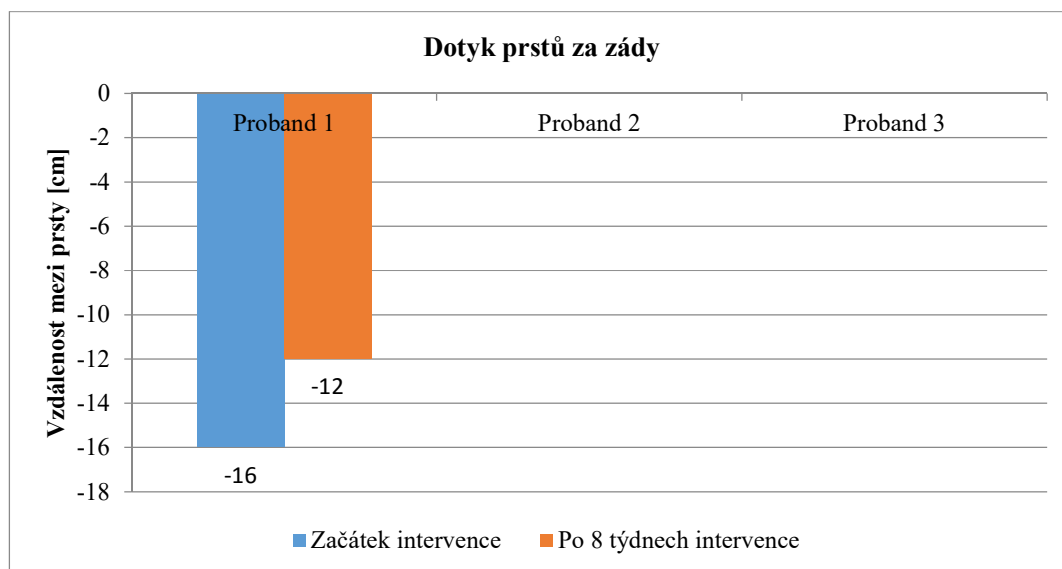
*Graf č. 2. Hloubka předklonu. Záporné hodnoty – proband 1 a 2 se nedotknul konečky prostředníčku vrcholu nohy, což ukazuje na zkrácené svaly, kladné hodnoty (hypermobility) dosahuje proband 3, když natažená ruka přesahuje střed špičky nohy. Rozdíl je zaznamenán v centimetrech před a po 8 týdenní intervenci.*

*Tab. 7. Výsledky testování hloubky předklonu – procentuální změna*

Hloubka předklonu [cm]	Zlepšení
Proband 1	5,0%
Proband 2	33,3%
Proband 3	0%

## Dotyk prstů za zády

Z grafu č. 3. a z tabulky 8 je patrné, že intervencí došlo ke zlepšení probanda č. 1, a to od začátku do skončení intervence o 25%. U probandů č. 2 a 3. nedošlo intervencí k žádným změnám, oba probandi se dotkli prsty už před začátkem intervence svých preferovaných končetin vyplývající z tabulky č. 8. Rikli, Jones (2013) uvádí, že právě mobilita ramenního kloubu umožňuje seniorům provádění běžných denních aktivit jako je česání, zapínání šatů, zapínání bezpečnostních pásů u auta, oblékání se a osobní hygieny. Snížením pohyblivosti v ramenním kloubu může vést k bolesti a snížení samostatnosti u seniorů.



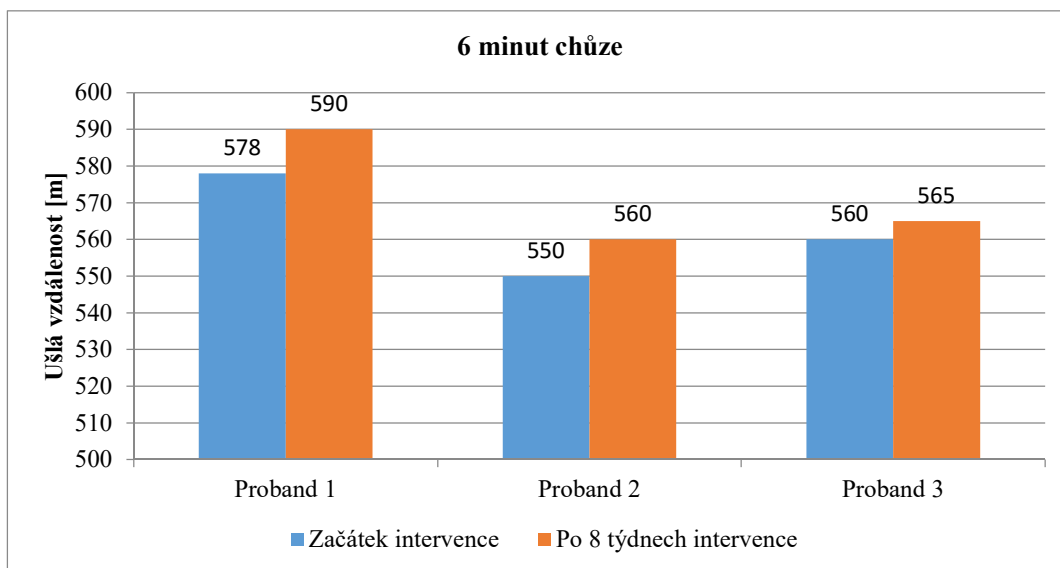
*Graf č. 3. Dotek prstů za zády, uveden v centimetrech. Mínusové skóre znamená, že se proband 1 nedotkne za zády špičky prostředníčku a současně znázorňuje pozitivní změnu o 4 cm. Nulové skóre u probandů 2 a 3 vyplývající z grafu znamená, že se probandi dotkli prostředníčky prstů za zády u vstupní i kontrolní diagnostiky. Rozdíl je zaznamenán v centimetrech před a po 8 týdenní intervenci.*

*Tabulka 8. Výsledky testování dotyku prstů za zády – procentuální změna*

Dotyk prstů za zády [cm]	Zlepšení
Proband 1	25.0%
Proband 2	0.0%
Proband 3	0.0%

## 6 minut chůze

Zaznamenané hodnoty v grafu 4. a z tabulky č. 9 u probanda č. 1. lze pozorovat nárůst o 2,1%, u probanda č. 2 o 1,8% a u probanda č. 3 došlo ke zlepšení o 0,9%. Výsledek aerobní aktivity je ukazatelem, že senior je schopný provádět běžné denní aktivity jako je nakupování, účast na rekreačních sportovních aktivitách. Pravidelná aerobní aktivita je předpokladem pro celkovou tělesnou kondici a přispívá k udržení svalové hmoty převážně na dolních končetinách (Rikli, Jones, 2013).



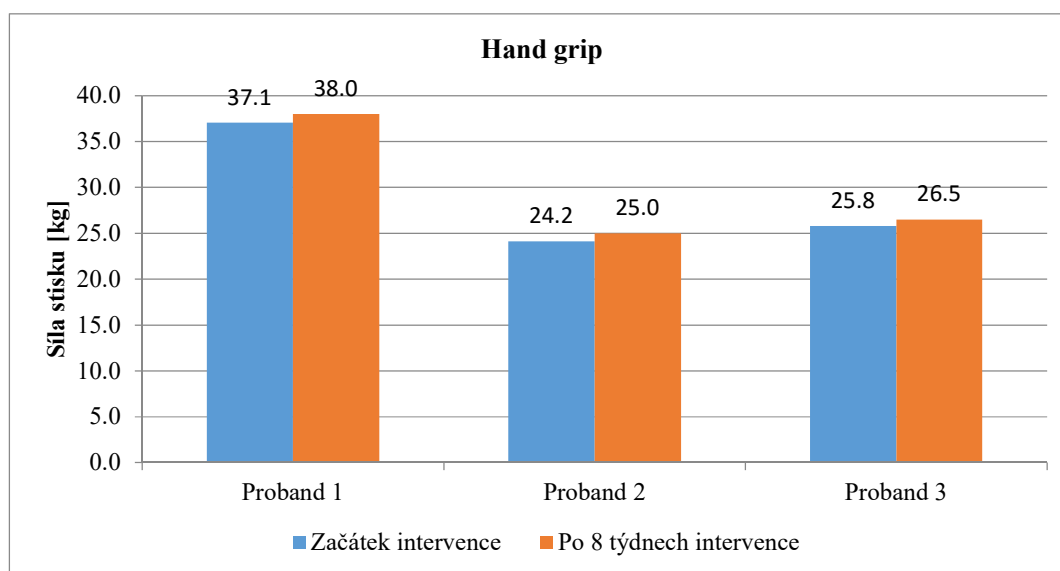
*Graf č. 4. 6minut chůze – měříme ušlou vzdálenost za dobu 6 minut svižným tempem na atletickém oválu se škvárovým povrchem měřícím 400 metrů. Rozdíl je zaznamenán v metrech před a po 8 týdenní pohybové intervenci.*

*Tabulka 9 Výsledky testování 6minut chůze – procentuální změna*

6 minut chůze [m]	Zlepšení
Proband 1	2.1%
Proband 2	1.8%
Proband 3	0.9%

## Hand Grip

Z grafu č. 5 a z tabulky 10 je u probanda č. 1 zlepšení o 2,6%, u probanda č. 2 o 3,5% a u probanda č. 3 o 2,7%. Radvanský i Kalvach (2004) popisuje Hand grip jako jeden z nejvýznamnějších krátkodobých i dlouhodobých prediktorů pádů a mortality. Síla HK je ukazatelem tělesné zdatnosti seniorů a jejich nezávislosti v denním životě. Opakovaným měřením bylo prokázáno, že síla stisku ruky koreluje s pohybovou aktivitou a vyjadřuje celkový stav organismu (Kalvach, 2004).



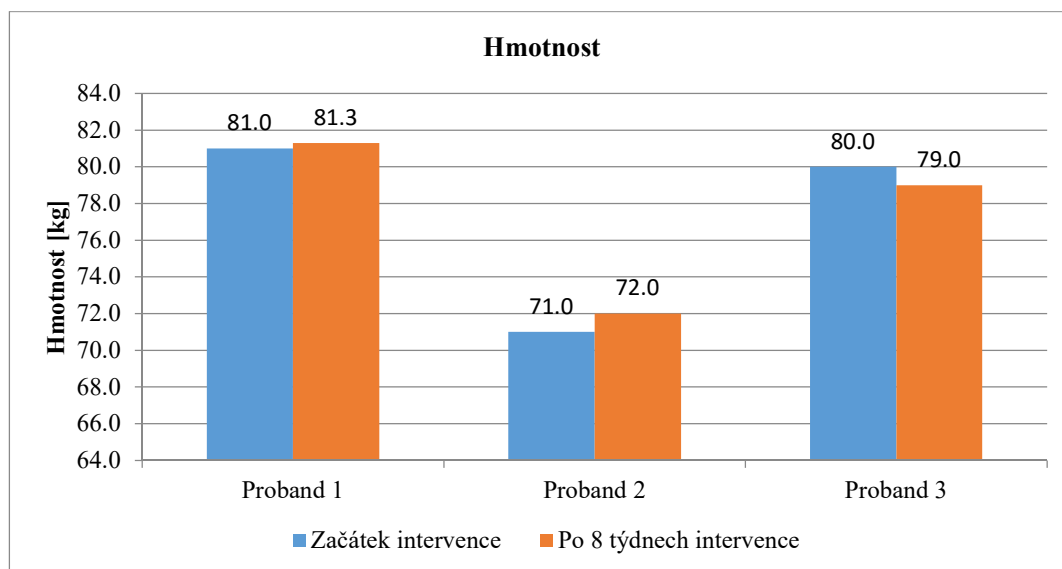
*Graf č. 5 Hand Grip. Hodnocení testů dynamometrem měřícího sílu svalového stisku v kilogramech před a po 8 týdenní pohybové intervenci.*

*Tabulka 10. Výsledky testování svalové síly HK – procentuální změna*

Hand grip [kg]	Zlepšení
Proband 1	2.6%
Proband 2	3.5%
Proband 3	2.7%

## Hmotnost

Z grafu č. 8. a z tabulky 11 lze vyčíst navýšené změny v hodně 0,4% u probanda č. 1, 1,4% u probanda č. 2 a snížení o 1,3% u probanda č. 3. Interindividuální rozdíly v tělesném složení u starších osob jsou dány odlišnostmi jednotlivých somatotypů, úrovní výživy, úrovní fyzické aktivity a vlastním procesem stárnutí (Malina, Bouchard in Höschl 2014). V porovnání s grafem č. 7 a tabulky 12 hodnocení stavu tuku prosté hmoty, můžeme vidět souvislost, že se zvýšil poměr tukuprosté hmoty u probanda č. 1 o 0,9%, u probanda č. 2 o 1,5% a u probanda č. 3 o 1%. Naproti tomu se zvýšila hmotnost u probanda č. 1 o 0,4%, u probanda č. 2 o 1,4% a u probanda č. 3 se snížila o 1,3%.



*Graf č. 6 Hodnocení celkové hmotnosti před a po 8 týdenní intervenci.*

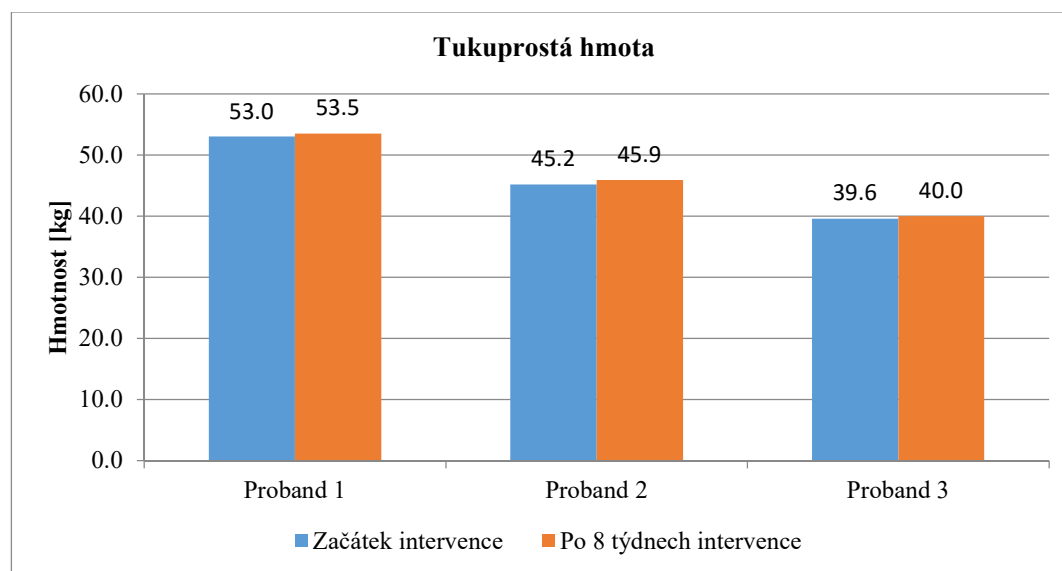
*Tabulka 11. Výsledky hodnocení celkové hmotnosti – procentuální změna*

Hmotnost [kg]	Rozdíl
Proband 1	0.4%
Proband 2	1.4%
Proband 3	-1.3%



## Tukuprostá hmota

Graf č. 7. a tabulka 12 vyjadřuje podíl tukuprosté hmoty v kilogramech. Došlo ke změně u probanda č. 1 o 0,9%, probanda č. 2 o 1,5% a u probanda č. 3 o 1,0%. Tukuprostá hmota začne ubývat od období střední dospělosti u obou pohlaví, nejvíce tento úbytek postihuje svalovou tkáň. Po 40. roce života dochází k úbytku svalové tkáně o 5% za dekádu u mužů, a 2,5% u žen (Shephard in Höschl, 2014).



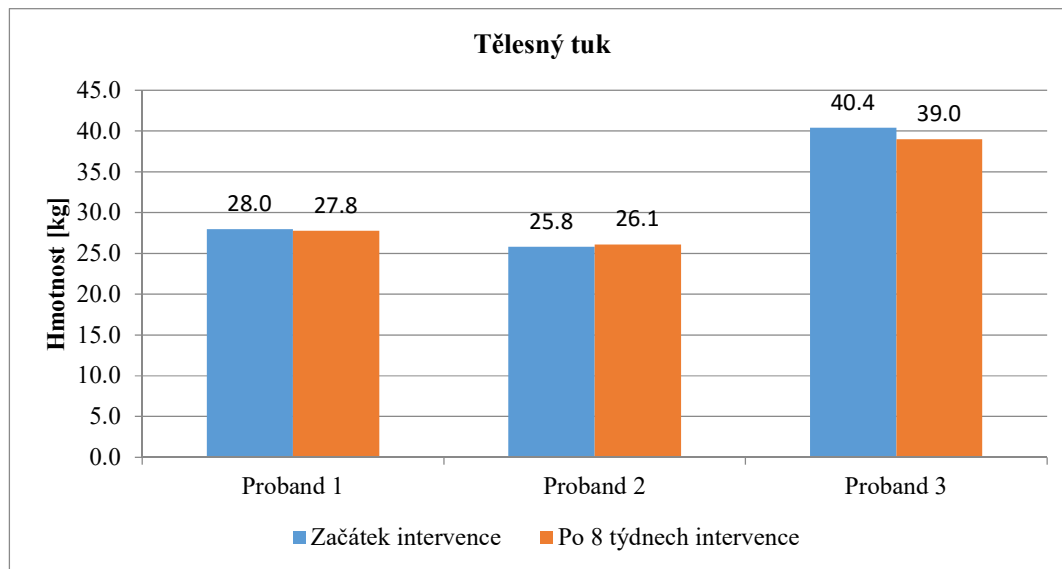
*Graf č. 7. Hodnocení stavu tukuprosté hmoty před a po 8 týdenní pohybové intervenci*

*Tabulka 12 Výsledky hodnocení tukuprosté hmoty – procentuální změna*

Tukuprostá hmota [kg]	Rozdíl
Proband 1	0.9%
Proband 2	1.5%
Proband 3	1.0%

## Tělesný tuk

Z grafu č. 6 a tabulky 13 vidíme změny tělesného složení. Proband č. 1 snížil tělesný tuk o 0,7%, proband č. 2 navýšil těl tuk o 1,2% a u probanda č. 3 došlo ke snížení o 3,5%. K určování tělesné hmotnosti je významnou hodnotou i složení těla, kdy se zjišťuje poměr tělesného tuku. Tělesný tuk se rozděluje na dvě hlavní složky: viscerální a podkožní. Právě viscerální tuk je nebezpečím onemocnění kardiovaskulárních onemocnění (Kohlíková, 2013). Procento tělesného tuku je v současné době považováno za rozhodující parametr při posuzování zdravotních rizik. Je doloženo, že nadváha má vztah k vyšší frekvenci traumat i k pohybové deprivaci a snižuje tělesnou výkonnost (Bunc in Höschl, 2014).



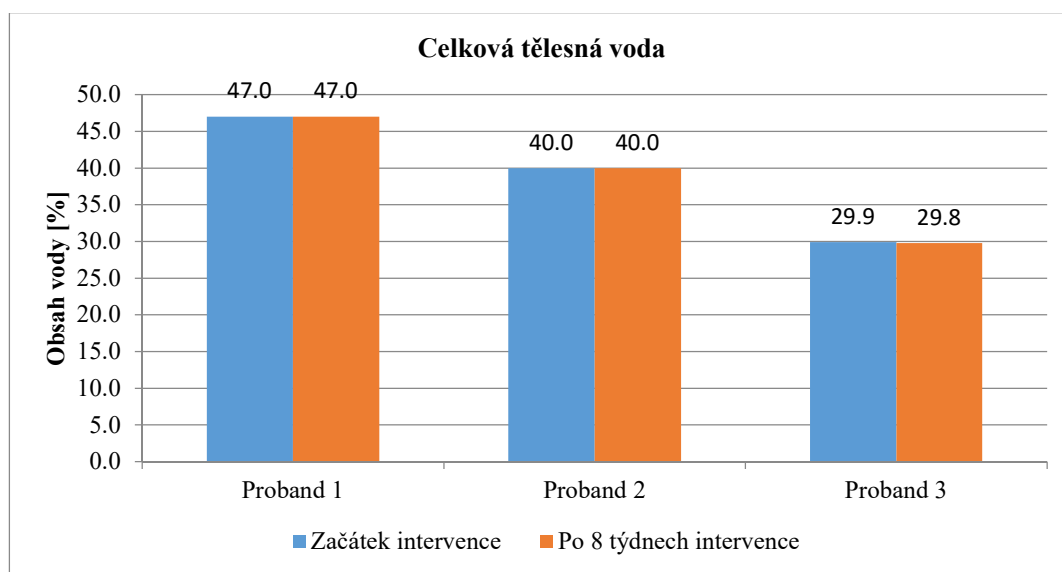
Graf č. 8 Hodnocení celkového tělesného tuku před a po 8 týdenní pohybové intervenci

Tabulka 13. Výsledky hodnocení celkového tělesného tuku – procentuální změna

Tělesný tuk[kg]	Rozdíl
Proband 1	-0.7%
Proband 2	1.2%
Proband 3	-3.5%

## Celková tělesná voda

Zaznamenané hodnoty v grafu č. 9. a tabulky 14 nedošlo ke změnám. Procentové zastoupení celkové tělesné vody v organismu, doznává během procesu stárnutí zásadních změn. Během stárnutí dochází ke snížení objemu tělesné vody v organismu až na kritickou hodnotu 50% celkové tělesné hmotnosti (Malina, Bouchard in Höschl, 2014). V těchto případech je velké procento dehydratace organismu, s důsledky ve změnách složení elektrolytů a plazmy. Dochází ke snížení objemu krve, což má za následek nižší výkonnost kardiovaskulárního systému.



*Graf č. 9. Hodnocení celkové tělesné vody před a po 8 týdenní pohybové intervenci*

*Tabulka 14. Výsledky hodnocení celkové tělesné vody – procentuální změna*

Celková tělesná voda[%]	Rozdíl
Proband 1	0.0%
Proband 2	0.0%
Proband 3	-0.3%

## 6. DISKUZE

Cílem intervenční programů seniorů nepovažujeme prodloužení délky života, ale jeho zkvalitnění a zachování funkční soběstačnosti a nezávislosti. U seniorů je zásadou aplikovat takové programy, které se podílejí na udržení celkové tělesné kondice a zachování funkce organismu. Za nejdůležitější by mělo být u aplikovaných intervenčních programů ovlivnění kvality svalové hmoty, která hraje v soběstačnosti seniora a nezávislosti na jiné osobě jednu z nejdůležitějších priorit.

Námi sledovaná skupina seniorů ve věku 71, 74 a 80 let zvládla intervenční program bez jakýchkoliv potíží. Pravidelnou pohybovou aktivitu zjišťovanou anamnesticky prováděli všichni probandi a patřila mezi ně chůze, hraní volejbalu, posilování s vlastní váhou těla, práce na zahradě, jízda na kole, hraní tenisu a běhání.

Z výsledků probanda 1 (muž) 74 let vyplývají pozitivní změny získané diagnostikou před a po absolvované pohybové intervenci a to u: sed a vztyk ze židle o 11,1%, test hloubky předklonu o 5%, dotyk prstů za zády o 25%, 6 minutová chůze o 2,1% a Hand Grip o 2,6%. V porovnání s normativy stanovené (Rikli, Jones, 2013) pro americkou populaci, byl výchozí stav probanda 1 vyšší u testů svalové síly DK, a to u: sed a vztyk po dobu 30 vteřin a zároveň i testu šestiminutové chůze. Výchozí hodnota a zlepšení po osmitýdenní intervenci může zamezit degradaci svalové hmoty a současně zamezit dramatickému poklesu celkové tělesné zdatnosti.

Hodnocení tělesného složení: proband 1 snížil tělesný tuk o 0,7%, zvýšil podíl tukuprosté hmoty o 0,9%, navýšil hmotnost o 0,4%.

Proband má velmi dobrou tělesnou kondici a pravidelně se věnuje PA. Dvakrát týdně se věnuje tenisu, chodí denně na procházky, jezdí na kole a posiluje s váhou svého těla. To se ukázalo na testu síly DK, kterou po intervenci dokázal zlepšit. Jako další návrh pohybové intervence bych zařadila více kompenzačních cvičení a protahovacích cviků na vyrovnaní dysbalancí a svalové ztuhlosti, která je patrná z testování hloubky předklonu a dotyku prstů za zády. Po intervenci se také zlepšila síla HK, což připisuji více častějšímu hraní tenisu než intervenci.

Proband 2 (muž) 80let vykazuje pozitivní změny získané diagnostikou před a po absolvované pohybové intervenci u: 6 minutová chůze o 1,8%, Hand Grip o 3,5%,

hloubka předklonu o 33,3% a sed a vztyk ze židle o 5,3%. V porovnání s normativy stanovené (Rikli, Jones, 2013) pro americkou populaci byl výchozí stav probanda 2 vyšší u testu svalové síly, sedu a vztyku po dobu 30 vteřin, testu 6 minutové chůze, dotyku prstů za zády. U hloubky předklonu se shodovali normativy pro populaci.

Hodnocení tělesného složení: proband 2 navýšil hmotnost o 1,4%, zvýšil hodnotu tukuprosté hmoty o 1,5% a navýšil tuk o 1,2%.

Proband má stále dobrou náladou a velmi kladný vztah k pohybu. Několikrát týdně se věnuje běhu, rychlé chůzi, práci na zahradě a procházkám se psem. K největším zaznamenaným změnám po osmitýdenní intervenci došlo u hloubky předklonu. Před a po intervenci nedošlo k žádným výrazným změnám tělesného složení.

Proband 3 (žena) 71 let vykazuje pozitivní změny získané diagnostikou před a po absolvované pohybové intervenci u: 6 minutová chůze o 0,9% a Hand Grip o 2,7%. V porovnání s normativy stanovené (Rikli, Jones, 2013) pro americkou populaci byl výchozí stav probanda vyšší u testu svalové síly DK, hloubky předklonu a dotyku prstů za zády.

Hodnocení tělesného složení: došlo ke snížení tělesné hmotnosti o 1,3%, snížení tělesného tuku o 3,5% a k navýšení tukuprosté hmoty o 1%.

Proband 3 trénuje volejbalový tým, sama je aktivní hráčka volejbalu. Před a po zakončení intervence nebylo u seniorky shledáno větších rozdílů. Dotyk prstů za zády svědčí o výborně mobilitě ramenního kloubu, u hloubky předklonu můžeme hovořit již o hypermobilitě, která může být vrozená. Test svalové síly DK nám ukazuje, že pravidelným cvičením a posilováním můžeme zamezit degradaci svalové hmoty zapříčiněné stárnutím, obnovení nebo získání potřebných pohybových dovedností (Spirduso, 2005). Během intervence nedošlo k výrazným změnám tělesného složení.

Před a po intervenci vykazovali senioři velice aktivní životní styl. Jelikož seniorská populace je velice heterogenní, je třeba přistupovat k seniorům individuálně. Pro tuto bakalářskou práci jsem si vybrala malý počet seniorů, kteří vykazují výbornou tělesnou kondici a pravidelně a s radostí se věnují pohybovým a jiným činnostem. Svými výsledky předčí velice často mladší populaci. Spirduso, (2005) je klasifikuje jako zdatné seniory, kteří jsou aktivními vědci, nemají limitace pro pohybové zátěže a jsou sociálně čilí.

Před samotnou intervencí jsem se informovala na možné omezení, na užívání léků, případné nemoci. Každý z probandů znal svůj aktuální zdravotní stav díky pravidelným lékařským prohlídkám. Každý z probandů také věděl hodnoty svého krevního tlaku. Ke každému jsem přistupovala individuálně a pro každého individuálně sestavila intervenční program. Již Norman (1995) zmiňuje ve své publikaci výhody individuálního přístupu, užší spolupráci a následné korekce chyb cvičícího. Intervence trvala osm týdnů, senioři pokračovali ve svých zaběhlých denních aktivitách, ke kterým jsme přidali 2x týdně pohybovou intervenci po dobu 40minut střední intenzity. Každá cvičební jednotka měla úvodní, hlavní a závěrečnou část. Hlavním cílem pohybové intervence bylo zvýšení stavu tělesné zdatnosti, její dlouhodobé udržení a prevence regrese (Bunc in Höschl, 2014). Nutno podotknout, že po skončení pohybové intervence nebo pohybové aktivity pozitivní efekt nepřetrvává (Bunc, Dlouhá in Höschl, 2014).

Základní podmínkou pohybové intervence seniorů je respektování jejich aktuálního zdravotního stavu, časových možností, ekonomického postavení a aktuální úrovně pohybových schopností. Navrhované aktivity mají být bezpečné, laciné, snáze realizované kdykoliv a kdekoliv (Bunc, Štilec in Höschl 2014; Spirduso, 2005). Spirduso (2005) doložila, že tělesná cvičení ovlivňují množství a kvalitu svalové hmoty a tudíž přispívají ke zlepšení kvality života seniorů. Rikli, Jones (2013) uvádí, že lze využít sportovních aktivit v běžném životě, a to použitím schodů namísto výtahu, vystoupením o dvě zastávky autobusu dříve, zahradničením, jízdou na kole, kdykoliv je to možné atd.

Cílem pohybové intervence seniorů je ovlivnění svalové zdatnosti (kombinace programů pohybových aktivit), ovlivnění pohyblivosti rozhodujících segmentů pohybového aparátu (programy gymnastiky), ovlivnění aerobní zdatnosti (programy cyklického charakteru). Ideálním případem je současné ovlivňování všech tří uvedených oblastí s dopadem na ovlivnění tělesného složení (Bunc, [cit. 2016-03-03]).

Hlavní zásadou pohybové intervence v seniorském věku je aplikovat pohybové programy s důrazem na zachování funkce a udržení celkové kondice.

Rozhodujícím faktorem, který ovlivňuje kvalitu života seniorů, jsou změny vyvolané životním stylem, hlavně pak změny, které limitují chování jedince jak v běžných životních situacích, tak v situacích limitních (Spirduso, 2005).

Z biologických faktorů se ukazují jako limitující změny tělesné hmotnosti, tukuprosté hmoty a z toho měnící se schopnost vykonávat svalovou činnost, která je předpokladem aktivit pracovních i volnočasových. Na všech třech seniorech, kteří se zúčastnili 8 týdenního intervenčního programu, jsem tyto změny neshledala.

Dospěla jsem k názoru, že probandi, kteří se zúčastnili intervenčního programu po dobu 8 týdnů, s frekvencí 2 týdně po dobu 40 minut, střední intenzity zatížení, vykazovali na začátku intervence v porovnání s normativními výsledky (Rikli, Jones, 2013) u testu síly dolních končetin o 2x lepších výsledků. To se projevilo i na 6 minutovém testu chůze.

Míra ovlivnění stavu pohybového aparátu je přímo závislá na skladbě intervenčního pohybového programu, dávce, struktuře, charakteru, době trvání, objemu a časovému zařazení v rámci běžných aktivit. U zúčastněných seniorů byla mimointervenční pohybová aktivita nad úrovní stejně staré seniorské populace. Senioři byli na aktivity dotazováni anamnesticky a vyšlo, že určitá pohybová aktivita je zastoupena každý den.

Aby nedocházelo ke zhoršení stavu probandů, navrhla jsem pro Probanda 1 kompenzační program, který má za cíl odstranění ztuhlosti v oblasti ramen, zad a dolních končetin. Program je vytvořen pouze pro potřeby probanda. Program obsahuje sestavu kompenzačních cvičení o celkové délce 20 minut, 2x týdně. Z časové vytíženosti, jsem se snažila o systematickou sestavu, která se skládá z protažení svalů m. rectus femoris, mm. adductores femoris, flexory kolenního kloubu, m. soleus, skupinu flexorů prstů, dále pak m. quadratus lumborum, m. pectoralis major i minor, m. sternocleidomastoideus, m. levator scapulae. Dále senior pokračuje ve svých pravidelných aktivitách, stále doplněných o posilování s vlastní vahou těla. Senior zvýšil podíl chůze na 3,5 hodiny týdně.

U probanda 2 jsem navrhla udržovací pohybový program s přihlédnutím k pracovní vytíženosti. Proband k pravidelným běžeckým, dnes již chodeckým tréninkům 3 x týdně, přidal posilování pomocí domácího náčiní 2x týdně pod dohledem manželky. Jedná se o posilování dolních končetin a to, dřepy u židle, stoupání po schodech. Do programu jsme zařadili jízdu na kole, posilování HK, kdy se jedná o kliky o stěnu a posilování s therabandem.

U probanda 3 jsem zařadila do pokračujícího udržovacího programu chůze a to, 3x týdně svižným tempem po dobu 30 minut, dále pak posilování s váhou vlastního těla jako jsou výstupy do schodů, kliky o stěnu, v létě je to zařazení plážového volejbalu 2x týdně.

V této bakalářské práci jsme si stanovili dvě vědecké otázky. Ráda bych odpověděla na první z nich:

*Ovlivní významně pohybová intervence v rozsahu osmi týdnů, s frekvencí 2 x týdně po dobu 40 minut, střední intenzity svalovou sílu seniorů?*

V teoretické části bakalářské práce zmiňuji funkčnost tělesné zdatnosti seniorů. Jelikož je stárnutí proces velice individuální, i my musíme ke každému seniorovi přistupovat individuálně. Celkový tělesný stav seniora je nejlepším ukazatelem jeho fyzického stavu a je spojen se samostatností a nezávislostí. Tu jsme v této práci posuzovali prostřednictvím SFT a bioimpedanční analýzou na třech seniorech. Spirduso (2005) rozdělila seniory podle zdatnosti do šesti kategorií. Pacienti ve dvou až třech nejzdatnějších skupinách mají také dostatečnou rezervu na to, aby zvládli dekonvalescentní fázi běžných zánětlivých onemocnění či operací bez propadu pod hranici soběstačnosti. Interindividuální variabilita seniorů je natolik výrazná, že neexistují obecné geriatrické normy ba ani vyšetřovací metodiky platné pro celou seniorskou společnost. K problematice je nutno přistupovat skupinově, výsledek slouží především k individualizaci uvnitř této skupiny (Radvanský in Kalvach, 2004).

Po pohybové intervenci byly signifikantní změny zaznamenány u testu Sed a vztyk ze židle po dobu 30 vteřin, která nám dostatečně charakterizuje úroveň svalové síly DK. U probanda 1 se zvětšila síla DK o 11,1%, u probanda 2 o 5,3%, u probanda 3 nedošlo ke změnám. Pokud porovnáme výsledky s normativními (Rikli, Jones, 2013) určené pro americkou populaci, byl již výchozí stav u všech zúčastněných probandů přibližně 2x vyšší.

Změny zjištěné bioimpedanční analýzou nebyly prokázány. Neshledala jsem žádné zásadní změny, které by měly dopad na aktuální zdravotní stav seniora. Z našeho malého testovaného vzorku seniorů lze vidět, že dlouhodobá sportovní aktivita prováděná pravidelně po desítky let a následná intervence má opravdu pozitivní vliv na funkční stav seniorské populace. Podle studie (Daley, Spinks, 2000 in Kalvach, 2014) může vhodná pohybová aktivita zpomalit věkově podmíněné změny ve struktuře kosterního svalstva, ale taky kostí, šlach a vaziva. Schopnost adaptace svalového vlákna není podle většiny



názorů negativně ovlivněno věkem, a proto je možné zachovat nebo i zvyšovat svalovou sílu i ve vyšším věku. Ta se ale opět po ukončení tréninku vrací na své původní hodnoty.

Vědecká otázka se potvrdila v případě probandů, kteří se zúčastnili pohybové intervence po dobu osmi týdnů pro účely bakalářské práce.

*Ovlivní významně pohybová intervence v rozsahu osmi týdnů, s frekvencí 2x týdně po dobu 40 minut střední intenzity svalovou vytrvalost seniorů?*

Výběr seniorů ve věku 71, 74 a 80 let v této práci dokazuje, že pohybovou aktivitu lze provádět v každém věku. Senioři mají skvělou tělesnou kondici, stále se snaží o její udržení a pohybovou intervencí jsme ukázali, že ji lze stále zlepšovat. Jestliže má být pohybová intervence pozitivní, musí působit na seniory dlouhodobě. Zákonitá biologická involuce je do značné míry geneticky determinována životním způsobem, pohybovou a mentální aktivitou, či pasivitou. Velký vliv má prostředí jak fyzické tak sociální (Kalvach, 2012). Pravidelné cvičení může zabránit úbytkům aktivní svalové hmoty a tím i svalové síly. Pravidelně sportující seniory postihují méně často úrazy pohybového systému. Silový a aerobní trénink zvyšuje délku kroku, a tím i rychlost chůze (Berková et al, 2013 [cit. 2015-05-14]).

Cílem kondičně vytrvalostního cvičení je udržet nebo zlepšit kardiorespirační fyzickou zdatnost a ovlivnit komplikace související s regresivními pochody v těle. Cílem silového cvičení je ovlivnit jak celkovou, tak lokální svalovou sílu, zvětšit nebo udržet svalový objem a zabránit tak svalové atrofii (Bunc in Höschl, 2014).

Po pohybové intervenci došlo ke změnám v testu 6 minutové chůzi u probanda 1 o 2,1%, u probanda 2 o 1,8% a u probanda 3 o 0,9%. V porovnání s normativními výsledky (Rikli, Jones, 2013) určenými pro americkou populaci byl výchozí stav všech zúčastněných probandů na jejich horní hranici. Za významnou změnu u testu 6 minut chůze považuji za významné zlepšení o 20m. Žádný z testovaných probandů nedosáhl tohoto zlepšení.

Otázka se nepotvrdila v případě probandů, kteří se zúčastnili pohybové intervence pro účely této bakalářské práce.

Z vědeckých otázek můžeme vyvodit určité závěry, ale dosažené výsledky nelze aplikovat na širokou veřejnost z důvodů malého počtu probandů. Dají se vztáhnout jen na tuto skupinu seniorů.

Podle řady studií může pohybová aktivita zpomalit věkově podmíněné změny ve struktuře kosterního svalstva, kostí, šlach a vaziva. Schopnost adaptace svalového vlákna není podle většiny názorů ovlivněna věkem, a proto je možné zachovat nebo i zvýšit fyzickou sílu ve vyšším věku. Řada studií (Daley, Spinks, 2000; Frontera, 1988 in Kalvach, 2014) prokázala, že i v sedmé dekádě má organismus dostatek možností k adaptačním změnám, které mohou zlepšit kvalitu života seniorů. Pohybová aktivita příznivě působí na lokomoci, může ovlivnit osteoporózu, zvláště u žen v klimakteriu. Seniori, kteří jsou fyzicky zdatní, neohrožují pády a nemají poruchy rovnováhy.

Fiatarone (1994 in Norman, 2010) provedla testování síly na Bostonské univerzitě se seniory v rozmezí věku od 72 – 98 let. Jednalo se o testování seniorů po dobu deseti týdnů, a to posilování s odporem. 91 letá seniorka, účastnice tohoto měření dosáhla neuvěřitelného zlepšení o 113% na síle. Seniorce se zlepšila síla DK, která ji umožnila rychlejší chůzi a stoupání do schodů.

American College (1998) provedla průzkum americké populace a zjistila, že ve věku 35 – 65let je 54% lidí zcela bez pohybu a pouhých 12% je pohybově aktivních. Další studie (ACSM – American College of Sport Medicine, 2009, [cit. 2016-08-01]) prováděla průzkum, kdy zjistila a potvrdila, že vhodnou pohybovou aktivitou lze i ve vyšším věku významně ovlivnit tělesné složení, a tím zkvalitnit proces stárnutí, které vede k udržení funkční soběstačnosti, a tím přispění k nezávislosti seniorů.

## 7. ZÁVĚR

V teoretické části bakalářské práce jsou popsány vhodné pohybové aktivity a doporučení pro seniory. Tyto informace byly následně uplatněny v praktické části práce při tvorbě individuálních intervenčních programů. Jedná se případovou studii a probandy tvořili tři aktivní senioři, se kterými byl realizován osmitýdenní intervenční program. Ten byl následně vyhodnocen a výsledky byly zaneseny do tabulek.

Došla jsem k závěru, že pohybovou intervencí po dobu osmi týdnů, prováděnou 2x týdně po dobu 40 minut střední intenzitou lze ovlivnit pohybovou úroveň seniorů, jako je síla, silová vytrvalost a flexibilita. Avšak pokud pohybová aktivita nepokračuje, vrací se senior k výchozímu stavu. Výsledky vstupních a kontrolních testů jsem zanesla do grafu a pro upřesnění zapsala do tabulek. Následně jsem vyhodnotila a navrhla udržovací formu pohybové aktivity pro seniory.

Pro seniory a stárnoucí populaci je nejdůležitější zachování soběstačnosti a aktivního způsobu života. Hlavním cílem pohybových programů seniorů by mělo být zkvalitnění a zachování funkční nezávislosti a soběstačnosti. Pravidelnou fyzickou aktivitou vykazujeme pozitivní vliv na metabolismus a funkci svalů. Úbytek svalové hmoty, který je běžným projevem stárnutí, může být snížen, nebo naopak, vhodnou pohybovou intervencí udržen nebo zvýšen, pravidelným cvičením jak u mužů, tak i u žen (Otová in Kalvach, 2004).

### 7.1. Základní pohybová doporučení pro seniory

Pro určení adekvátní míry pohybové zátěže u seniorů bychom měli vycházet z aktuálního zdravotního stavu, principů určení vhodné intenzity, frekvence a doby trvání zatížení (Matouš in Kalvach, 2004). Základním cílem pohybových intervencí je, co nejdelší udržení funkční samostatnosti a nezávislosti na jiné osobě, zvyšování či zachování přiměřené aktivity a kvality života,

Pro seniory jsou nejvhodnější cvičení:

- Vytrvalostního charakteru střední intenzity min 3 x týdně 30 – 40 min.
- Silová zatížení s malým odporem do 30% maximální síly prováděné dynamicky se u seniorů aplikuje s využitím gumových popruhů a posilováním s váhou vlastního těla min 3x týdně po dobu min 30 minut,

- Kompenzační cvičení vedoucí k ovlivnění svalových dysbalancí alespoň 2x týdně po dobu 10 minut.

Mezi obecné zásady pro cvičení se seniory bychom měli vycházet z nižších poloh s postupným přechodem do vyšších pozic, zaměřit se na správné výchozí polohy, preferovat jednodušší cviky bez velkých nároků na koordinaci a neprovádět cviky v bezdeší.

Doporučení pro každého konkrétního seniora se mírně liší a mělo by vycházet z aktuálního zdravotního stavu a pohybové aktivity, přizpůsobené jeho denním a pracovním potřebám.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ČECHOVSKÁ, I., JURÁK, D., POKORNÁ, J. *Plavání, pohybový trénink ve vodě*. Praha: Karolinum, 2012., 89 stran, ISBN 978-80-246-1948-4.

ČECHOVSKÁ, I., MILLER, T. *Plavání*. Praha: Grada Publishing, 2008, 128 stran, ISBN 978-80-247-2154-5.

ETTINGER, W., WRIGHT, B., BLAIR, S. *Fit po 50 – aktivním životem v dobré kondici*. Praha: Grada Publishing, 2007, 248 stran, ISBN 978-80-247-2203-0.

JEBAVÝ, R., ZUMR, T. *Posilování s balančními pomůckami*. Praha: Grada Publishing, 2009, 176 stran, ISBN 978-80-247-2802-5.

HASMANOVÁ MARHÁNKOVÁ, J. *Aktivita jako projekt. Diskurz aktivního stárnutí a jeho odezvy v životech českých seniorů a seniorek*. Praha: Sociologické nakladatelství, 2013, 120 stran, ISBN 978-80-7419-152-7.

HEYFLICK, L. *Jak a proč stárneme*. Praha: Columbus, 1994, 432 stran, ISBN 80-85928-97-3.

HOŠKOVÁ, B. *Kompenzace pohybem ABC*. Praha: Olympia, 2003, 63 stran, ISBN 80-7033-787-7.

KALVACH, Z. Et al. *Geriatric a gerontologie*. Praha: Grada Publishing, 2004, 864 stran, ISBN 978-80-247-7038-3.

KALVACH, Z., ČEVELA, R., ČELEDOVÁ, L. *Sociální gerontologie*. Praha: Grada Publishing, 2012, 264 stran, ISBN 978-80-247-3901-4.

KYRALOVÁ, M., MATOUŠOVÁ, M. *Zdravotní tělesná výchova II. část*. Praha: Onyx, 1995, 175 stran, ISBN 80-85228-24-6.

MOODY, H. *Productive aging: Concept and challenges*. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2001, (s. 157- 196).

NORMAN, K. A. *Exercise and Wellness for Older Adults*. Champaign: Human Kinetics, 2010, 265 stran, ISBN 0-375-40045-1.

PASTUCHA, D., et al. *Tělovýchovné lékařství*. Praha: Grada Publishing, 2014, 288 stran, ISBN 978-80-247-4837-5.

PAŘÍZKOVÁ, J. Složení těla, metody měření a využití ve výzkumu a pro lékařské praxi. *Medicina Sportiva Bohemica & Slovaca*, 7 (1), 1-6.

PETROVÁ KAFKOVÁ, M. *Šedivějící hodnoty*. Brno: Masarykova univerzita v Brně, 2013, 181 stran, ISBN 978-80-210-6310-5.

RIKLI, R. E., JONES, C. J. *Senior Fitness Test Manual*. Champaign: Human Kinetics, 2013, 186 stran, ISBN 978-1-4504-1118-9.

ROWE, J. W., KAHN, R. L. *Successful Aging*. New York: Pantheon Books. 1998, 265 stran, ISBN 0-375-40045-1.

SCHOEPS, I. *YOGA*. Parragon Books. UK, 2005, 256 stran, ISBN 978-1-4075-1149-8.

SPIRDUSO, W., KAREN, L. F., MACRAE, P. G. *Physical dimensions of aging*. Champaign: Human Kinetics, 2005, Second edition. ISBN -0-7360-3315-7.

ŠTILEC, M. *Program aktivního stylu života pro seniory*. Praha: Portál 2004, 136 stran, ISBN 80-7178-920-8.

TROJAN, S. *Lékařská fyziologie*. Praha: Grada Publishing, 1999, 612 stran, ISBN 80-7169-788-5.

VELÉ, F. *Kineziologie*. Praha: Triton, 2006, 365 stran, ISBN 80-7254-837-9.

### **Internetové zdroje**

ACSM – American College of Sport Medicine, [online] dostupné na:

(<http://bmsi.ru/doc/77383ae6-57cc-47ec-a230-ca4b38d48368>, [cit. 2016-08-01].

BERKOVÁ, M., BERKA, Z., TOPINKOVÁ, E., *Problematika seniorského věku: stařecká křehkost, sarkopenie a disabilita*. Practicus, 2/2013. [online] dostupné na:

<http://web.practicus.eu/sites/cz/Documents/Practicus-2013-02/13-Problematika-seniorskeho-veku.pdf>, [cit. 2015-05-14].

BERGER, M. J., DOHERTY, T. J., *Sarcopenia: prevalence, mechanism, and functional consequences*. Interdiscip. Top Gerontol., 37, p. 94 – 114 [online] dostupné na:

(<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20703058>, [cit. 2016-08-02].

BUNC, V. *Aktivity podporující zdraví*, [online] dostupné na: (<http://www.ftvs.cuni.cz/FTVS-987-version1-aktualita5.pdf>), [cit. 2016-03-03].

UHŘÍKOVÁ, J. *Vliv věku, pohlaví a odporového tréninku na svalovou sílu osob nad 60let*. Olomouc, 2010. 124 stran. Diplomová práce Univerzita Palackého v Olomouci. Vedoucí diplomové práce Můčková Anita [online] dostupné na: (<http://theses.cz/id/j19b7q/82347-423323776.pdf>), [cit. 2016-08-04].

HOLMEROVÁ, I., JURÁŠKOVÁ, B., ZIKMUNDOVÁ, K. *Vybrané kapitoly z gerontologie*. Gerontologické centrum Praha, 2007. ISBN 978 – 80 – 254 – 0179 – 8. dostupné na: <http://www.geriatrie.cz/dokumenty/VybrKapZGerontologie.pdf>, [cit. 2015-05-03].

[online] Dostupné na:  
[http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/67215/1/WHO\\_NMH\\_NPH\\_02.8.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/67215/1/WHO_NMH_NPH_02.8.pdf), [cit. 2015-06-20].

[online] Dostupné na:  
[http://www.geriatrickarevue.cz/pdf/gr\\_07\\_04\\_09.pdf](http://www.geriatrickarevue.cz/pdf/gr_07_04_09.pdf), [cit. 2015 -04-23].

HRNČIARIKOVÁ, D., JURÁŠKOVÁ, P., KLEMER, P., ZADÁK, Z., *Antropometrická vyšetření a měření svalové síly u geriatrických pacientů*. 2007. [online], dostupné na: ([http://www.prolekare.cz/pdf?ida=gr\\_07\\_02\\_09.pdf](http://www.prolekare.cz/pdf?ida=gr_07_02_09.pdf)), [cit. 2016-08-02].

[online] Dostupné na:  
<http://bodystat.cz/1500>, [cit. 2015-06-20].



## SEZNAM TABULEK

**Tab. 1.** Příklady pohybových aktivit střední a vyšší intenzity pro populaci nad 50let (Ettinger et al, 2006).

**Tab. 2.** Borgova škála subjektivně vnímané námahy (Ettinger et al, 2006).

**Tab. 3.** Přehled jednotlivých komponent funkční tělesné zdatnosti (Rikli, Jones, 2013).

**Tab. 4.** Normativní rozsah výsledků pro ženy (Rikli, Jones, 2013).

**Tab. 5.** Normativní rozsah výsledků pro muže (Rikli, Jones, 2013).

**Tab. 6.** Výsledky testování Sed a vztyk ze židle (Rikli, Jones, 20013).

**Tab. 7.** Výsledky testování hloubky předklonu (Rikli, Jones, 2013).

**Tab. 8.** Výsledky testování dotyku prstů za zády (Rikli, Jones, 2013).

**Tab. 9** Výsledky testování 6minut chůze (Rikli, Jones, 2013).

**Tab. 10.** Výsledky testování svalové síly HK.

**Tab. 11.** Výsledky hodnocení celkové hmotnosti.

**Tab. 12.** Výsledky hodnocení tukuprosté hmoty.

**Tab. 13.** Výsledky hodnocení celkového tělesného tuku.

**Tab. 14.** Výsledky hodnocení celkové tělesné vody.

## SEZNAM GRAFŮ

**Graf č. 1.** Sed – vztyk ze židle (Rikli, Jones, 2013).

**Graf č. 2.** Hloubka předklonu (Rikli, Jones).

**Graf č. 3.** Dotyk prstů za zády (Rikli, Jones, 2013).

**Graf č. 4.** 6minut chůze (Rikli, Jones, 2013).

**Graf č. 5.** Hand Grip.

**Graf č. 6.** Hodnocení celkové hmotnosti.

**Graf č. 7.** Hodnocení stavu tukuprosté hmoty.

**Graf č. 8.** Hodnocení celkového tělesného tuku.

**Graf č. 9.** Hodnocení celkové tělesné vody.

## SEZNAM PŘÍLOH

**Příloha 1.** Žádost o vyjádření etické komise UK FTVS.

**Příloha 2.** Informovaný souhlas.

**Příloha 3.** Normy pro populaci USA.

## Normy pro populaci USA

*Tab. 4. Normativní rozsah výsledků pro ženy (Rikli, Jones, 2013).*

Věk	70 - 74	75 - 79	80 - 84	85 - 89	90 - 94
Sed – vztyk ze židle 30s (počet)	10 - 15	10 - 15	9 - 14	8 - 13	4 - 11
Hloubka předklonu (cm)	-2,5- +10,0	-4,0- +9,0	-5,0- +8,0	-6,0- +6,0	11,0- +2,5
Dotyk prstů za zády (cm)	-10,0- +2,5	-13,0- +1,0	-14,0- 0,0	-10,0- -2,5	-20,0- -2,5
6minutová chůze (metry)	439 - 673	398 - 535	352 - 394	311 - 466	251 - 402

*Tab. 5. Normativní rozsah výsledků pro muže (Rikli, Jones, 2013).*

Věk	70 - 74	75 - 79	80 - 84	85 - 89	90 - 94
Sed – vztyk ze židle (počet)	12 - 17	11 - 17	10 - 15	8 - 14	7 - 12
Hloubka předklonu (cm)	-8,0- +8,0	-10,0- +5,0	-14,0 +4,0	-14,0- +1,0	-17,0- -1,0
Dotyk prstů za zády (cm)	-20,0- -5,0	-33,0- -5,0	-24,0- -5,0	-24,0- -8,0	-27,0- +10,0
6minutová chůze (metry)	498 - 621	430 - 585	407 - 553	347 - 521	279 - 457